MBL/WHOI
0 0301 0053954 0

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

DER

# SCHWEDISCHEN SÜDPOLAR-EXPEDITION

1901—1903

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER FACHGENOSSEN

HERAUSGEGEBEN DURCH

OTTO NORDENSKJÖLD

LEITER DER EXPEDITION

BAND IV

## BOTANIK

ERSTE ABTEILUNG

W. H. O.
WOODS HOLE. MASS.

STOCKHOLM
LITHOGRAPHISCHES INSTITUT DES GENERALSTABS
1908

A. ASHER & CO
BERLIN W

HAAR & STEINERT, A. EICHLER, SUCC:R
PARIS

DULAU & CO
LONDON W

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1908

# INHALT

## DES VIERTEN BANDES.

### ERSTE ABTEILUNG.


| | Seiten |
|---|---|
| **Stephani, F.** Hepaticæ . . . . . | 1—12. |
| **Skottsberg, C.** Feuerländische Blüten. Mit 89 Textfiguren . . . . . | 1—76. |
| **Skottsberg, C.** Die Gefässpflanzen Südgeorgiens. Mit 2 Tafeln und 1 Karte | 1—12. |
| **Skottsberg, C.** Zur Flora des Feuerlandes. Mit 2 Tafeln und 1 Karte . . | 1—42. |
| **Foslie, M.** Corallinaceæ. With 2 Plates . . . . . | 1—16. |
| **Skottsberg, C.** Die Meeresalgen. I. Phæophyceen. Mit 10 Tafeln, 187 Textfiguren und 1 Karte . . . . . | 1—172. |
| **Ekelöf, E.** Bakteriologische Studien. Mit 1 Tafel . . . . . | 1—120. |



WOODS HOLE MASS.

60061

WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNISSE
DER SCHWEDISCHEN SÜDPOLAR-EXPEDITION
1901—1903
UNTER LEITUNG VON DR. OTTO NORDENSKJÖLD
BAND IV. LIEFERUNG 1

# HEPATICAE

GESAMMELT VON C. SKOTTSBERG

WÄHREND DER SCHWEDISCHEN SÜDPOLAREXPEDITION 1901—1903

BEARBEITET VON

F. STEPHANI
LEIPZIG

STOCKHOLM
LITHOGRAPHISCHES INSTITUT DES GENERALSTABS
1905

A. ASHER & CO
BERLIN W

HAAR & STEINERT, A. EICHLER, SUCC:R
PARIS

DULAU & CO
LONDON W

# Hepaticæ

gesammelt von C. Skottsberg
während der Schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903
bearbeitet

von

**F. STEPHANI**
Leipzig.

Mit sieben Textfiguren.

Die Sammlung von Lebermoosen stammt aus verschiedenen Orten im *Feuerlande* (sowohl im Regenwald-[1] wie im Sommerwaldgebiet), aus den *Falklandsinseln*, *Südgeorgien* und dem südlich von diesen Ländern gelegenen Abschnitt des *antarktischen Gebietes*.

**Acolea crenulata** (G.) St.

**Südgeorgien:** Cumberlandbai, Moränenfiord, $^{20+26}/_{5}$ 1902. Spärlich.

**Acolea stygia** (Hook. f. & Tayl.) St.

**Feuerland:** Martialgebirge oberhalb der Stadt Ushuaia, 1270 m. ü. M. $^{11}/_{1}$ 1902.

**Adelanthus falcatus** (Hook.) Mitten.

**Feuerland:** in der Gegend von Ushuaia, gemein auf feuchtem Waldboden $^{6}/_{1}$ 1902, an Baumstämmen $^{11}/_{3}$ 1902; im Wald nördlich von Harberton $^{30}/_{10}$ 1902; Tekenikabai $^{5+6}/_{11}$ 1902.

**Staateninsel:** Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Falklandsinseln:** Port Stanley $^{8}/_{4}$ 1902; Port Louis $^{2+4+6}/_{8}$ 1902, gemein.

**Adelanthus magellanicus** (Ldbg.) Spruce.

**Staateninsel:** Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903; Observatorieninsel $^{6}/_{1}$ 1902.

**Adelanthus unciformis** (Hook. f. & Tayl.) Mitten.

**Feuerland:** Tekenikabai $^{5+6}/_{11}$ 1902, häufig.

**Staateninsel:** Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903, häufig.

[1] Die Fundorte im Regengebiete sind: Tekenikabai im eigentlichen Feuerlande und Staateninsel mit Observatorieninsel.

Falklandsinseln: Port Stanley $^{8}/_{4}$ 1902; Port Louis $^{4+6}/_{8}$ 1902.

*f. pusilla* ST.

Staateninsel: Port Cook $^{18}$ $_{11}$ 1903.

*f. subintegra* ST.

Staateninsel: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Androcryphia confluens** (TAYL.) NEES.

Feuerland: Ushuaia, versumpfter Waldboden $^{22}$ $_{3}$ 1902, Rio Olivia $^{18}$ $_{10}$ 1902.

**Aneura floribunda** ST.

Falklandsinseln: Port Stanley $^{21}$ $_{,}$ 1904 (gesammelt von S. BIRGER).

**Aneura georgiensis** ST. n. sp.

Sterilis mediocris, pallide virens, muscis consociata. *Frons* ad 15 mm. longa valida crispata; *truncus primarius* 2 mm. latus, antice planus, postice leviter convexus, medio 8 cellulas crassus, alis attenuatis distincte marginatis; *rami* angustiores subrecte patuli similiter marginati, marginibus 2—4 cellulas latis crispatis. *Cellulæ* internæ multo majores reticulatim perlucentes.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Borethal am Bachufer $^{4}/_{5}$ 1902.

Mit *Aneura autoica* ST. zu vergleichen.

**Aneura multifida** (L.) DUM.

Feuerland: Ushuaia am Meeresufer $^{18}/_{3}$ 1902.

Falklandsinseln: Port Louis, Strandfelsen $^{25+31}$ $_{7}$, $^{2+10}$ $_{8}$ 1902.

**Aneura pinguis** (L.) DUM.

Falklandsinseln: Port Louis, Strandfelsen $^{10}$ $_{8}$ 1902.

**Aneura pinnatifida** DUM.

Feuerland: nördlich von Harberton $^{30}/_{10}$ 1902.

**Aneura tenax** ST.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia am Wasser $^{18}$ $_{10}$ 1902; Tekenikabai $^{6}$ $_{11}$ 1902.

Staateninsel: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1902.

**Anthoceros endiviæfolius** MONT.

Feuerland: Tekenikabai $^{6}/_{11}$ 1902.

**Cephalozia cucullifolia** ST. n. sp.

Sterilis, exigua, pallide olivacea, terricola laxe cæspitosa. *Caulis* ad 3—4 mm. longus erectus, basi tantum radicans, simplex vel pauciramosus, pro plantæ magnitudine maxime crassus, carnosus pallidus. *Folia caulina* parum imbricata conduplicatim concava, inflata et cucullatim inflexa, vix patula vulgo cauli accumbentia, in plano subrotunda, ad medium exciso-biloba, lobis late triangulatis apiculatis. Cellulæ apicales 27 $\mu$, basales $18 \times 36\,\mu$, parietibus æqualiter incrassatis trigonis nullis. *Am-*

*phigastria caulina* minuta caule angustiora parum patula quadrato-rotundata integerrima vel retuso-biloba.

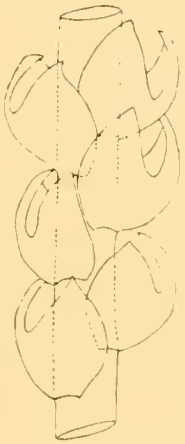


*Fig. 1.* Stengelstück $\frac{60}{1}$.

*Fig. 2.* Blatt $\frac{60}{1}$.

**Antarktis:** Südshetlandsinseln, Nelsoninsel, Harmony Cove in der Polytrichummatte, $^{11}/_{1}$ 1902.

Die Pflanze ist im Habitus unserer *Cephaloziella bicuspidata* sehr ähnlich, auch Blattform und Zellbau entsprechen derselben; die Amphigastrien bringen sie keineswegs zu Cephaloziella.

**Cephalozia physocaula** (HOOK. F. & TAYL.) MASS.

**Feuerland:** Ushuaia, Waldmoor $^{11}/_{3}$ 1902.

**Staateninsel:** Port Cook im Walde auf Boden und Baumstämmen $^{18}/_{11}$ 1903.

**Cephalozia Skottsbergii** ST. n. sp. Fig. 3.

Sterilis minor hyalina vel pallide virens inter muscos laxe cæspitosa. *Caulis* ad 2 mm. longus parum ramosus ramis erectis ad basin parvifoliis. *Folia caulina* remota, oblique patula, valde concava, leniter adscendentia, in plano ovato-elliptica i. e. medio amplissima basi apiceque æqualiter angustata, ad medium biloba sinu obtuso angusto lobis triangulatis porrectis acutis incurvis, antico interdum angustiore. Cellulæ apicales 18 $\mu$, basales 27 × 45 $\mu$ parietibus tenuibus.

**Südgeorgien:** Cumberlandbai, Jasonhafen, Rostkoviasümpfe $^{23}/_{4}$ 1902.

*Cephalozia physocaula* steht unserer Pflanze sehr nahe, hat aber einen wesentlich anderen Zellbau.

**Cephalozia tubulata** (HOOK. F. & TAYL.) ST.

**Falklandsinseln:** Port Stanley $^{28}/_{3}$ 1902.

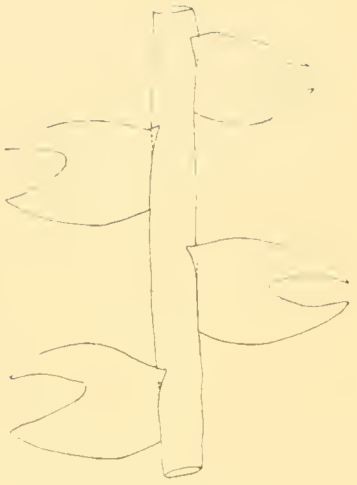


*Fig. 3.* Cephalozia Skottsbergii St. Stengelstück $\frac{60}{1}$.

**Cephaloziella varians** (G.) St.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Maihafen $^{14}/_{5}$ 1902 gemein; Royalbai, Moltkehafen $^{27}/_{4}$ 1902.

**Chiloscyphus köppensis** (G.) St.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Jasonhafen in den Sümpfen $^{23}/_{4}$ 1902, Maihafen $^{2}/_{5}$ 1902, Duseberg $^{2}/_{5}$ 1902 (forma!); Royalbai, Moltkehafen $^{27}/_{4}$ 1902.

**Diplophyllum clandestinum** (Mont.) Mitten

Feuerland: Tekenikabai $^{6}/_{11}$ 1902.

**Diplophyllum densifolium** (Hook.) Mitten.

Feuerland: Tekenikabai $^{5+6}/_{11}$ 1902.

Staateninsel: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Diplophyllum pycnophyllum** (De Not.) Mitten.

Staateninsel: Port Cook, am Boden und auf Baumstämmen $^{14}/_{11}$ 1903.

**Frullania lobulata** Hook.

Feuerland: Tekenikabai $^{6}/_{11}$ 1902.

**Isotachis georgiensis** St. n. sp.

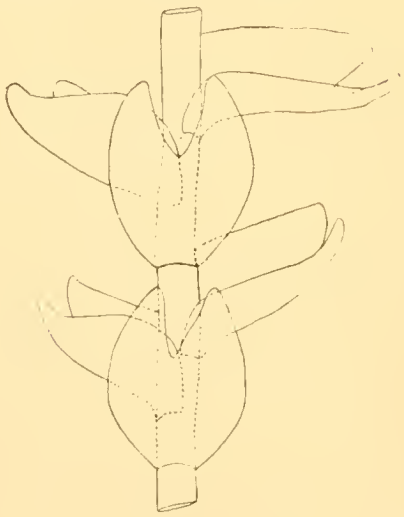


*Fig. 4* Stengelstück $\frac{60}{1}$.

*Fig. 5.* Blatt.

Sterilis minor valida, muscis consociata, pallide-brunneola. *Caulis* ad 15 mm. longus simplex erectus fuscus et durus. *Folia caulina* remotiuscula oblique patula leniter ad

anticum nutantia, valde concava, in plano late cordata, ad medium biloba, sinu angusto acuto, lobis triangulatis porrectis obtusiusculis incurvis. Cellulæ apicales 18 $\mu$, basales $27 \times 54\ \mu$ trigonis nullis. *Amphigastria caulina* foliis fere æquimagna et simillima, patula.

**Südgeorgien:** Cumberlandbai, Jasonhafen, an einem Bachufer $^{23}/_{4}$ 1902, selten.

Die Pflanze hat nicht die für die Gattung typischen langgestreckten Blattzellen; es wäre also immerhin möglich, dass sie einer anderen Gattung — einer neuen? — angehört.

**Isotachis madida** (HOOK. F. & TAYL.) MITTEN.

**Staateninsel:** Port Cook, Bachufer im Walde $^{13}/_{11}$ 1903.

**Jamesoniella colorata** (L. & L.) SPRUCE.

**Staateninsel:** Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Falklandsinseln:** Port Stanley $^{28}/_{3}$ 1902; Port Louis $^{2+4}/_{3}$ 1902.

**Jamesoniella oenops** (L. & G.) SPRUCE.

**Feuerland:** Ushuaia, Rio Olivia $^{18}/_{10}$ 1902.

**Jamesoniella maluina** (G.) ST.

**Falklandsinseln:** Port Stanley $^{8}/_{4}$ 1902.

**Leioscyphus abditus** (SULL.) ST.

**Feuerland:** Martialgebirge, 530 m. oberhalb der Stadt Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902.

**Leioscyphus chiloscyphoides** (LDBG.) MITTEN.

**Feuerland:** Navarininsel an Zweigen $^{4}/_{3}$ 1902; Ushuaia auf feuchtem Waldboden $^{6}/_{3}$ 1902 häufig; Harberton $^{29+30}/_{10}$ 1902; Tekenikabai $^{5}/_{11}$ 1902.

**Staateninsel:** Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Falklandsinsel:** Port Stanley in Gewässern $^{8}/_{4}$ 1902.

**Leioscyphus horizontalis** (HOOK.) ST.

**Feuerland:** Navarininsel an Zweigen $^{4}/_{3}$ 1902; Ushuaia an Bäumen $^{11}/_{3}$ 1902; Tekenikabai $^{5+6}/_{11}$ 1902.

**Staateninsel:** Port Cook an einem Bach $^{18}/_{11}$ 1903.

**Leioscyphus obscurus** ÅNGSTR.

**Staateninsel:** Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Leioscyphus repens** MITTEN.

**Feuerland:** Ushuaia, Rio Olivia $^{13}/_{10}$ 1902.

**Leioscyphus Skottsbergii** ST. n. sp.

Sterilis mediocris validus pallide-brunneolus, muscis consociatus. *Caulis* ad 2 mm. longus validus brunneus pauciramosus. *Folia caulina* conferta oblique patula adscendentia valde concava, in plano cordata, basi haud decurrentia, apice ad $^{1}/_{3}$ biloba

sinu recto acuto lobis triangulatis subæqualibus obtusiusculis. *Cellulæ* apicales 27 $\mu$, basales 36×45 $\mu$ trigonis magnis, *cuticulâ maxime grosseque verrucosa*. Amphigastria e basi breviter triangulata abrupte et longe setacea, cauli appressa ut in *C. Taylori*.

*Fig. 6.* Blatt $\frac{20}{1}$. *Fig. 7.* Amphigastrie $\frac{20}{1}$.

**Südgeorgien**: Cumberlandbai, Jasonhafen $^{23}/_{4}$ 1902; Topfhafen (Grytviken) $^{15}{}_{5}$ 1902.

Für diejenigen Hepaticologen, welche der Gattung *Mylia* Berechtigung zuerkennen, würde die Pflanze also Mylia Skottsbergii zu benennen sein; ich kann mich nicht dazu entschliessen.

**Lepicolea ochroleuca** (SPRENG.) ST.

**Staateninsel**: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lepidolæna magellanica** (LAM.) ST.

**Feuerland**: Tekenikabai $^{6}{}_{11}$ 1902.

**Staateninsel**: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lepidolæna Menziesii** (HOOK.) DUM.

**Feuerland**: Tekenikabai $^{5}/_{11}$ 1902.

**Staateninsel**: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lepidozia chordulifera** TAYL.

**Feuerland**: Ushuaia auf feuchtem Waldboden reichlich $^{0}{}_{3}$ 1902; Navarininsel $^{4}{}_{3}$ 1902; nördlich von Harberton $^{30}/_{10}$ 1902; Tekenikabai $^{6}{}_{11}$ 1902.

**Staateninsel**: Port Cook $^{18}{}_{11}$ 1903.

**Südgeorgien**: Royalbai, Moltkehafen $^{27+29}{}_{4}$ 1902 häufig; Cumberlandbai, Maihafen $_{5}$ 1902.

**Lepidozia cupressina** (SWARTZ) ST.

**Feuerland**: Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902; Tekenikabai $^{6}/_{11}$ 1902.

**Staateninsel**: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lepidozia oligophylla** L. & L.

**Feuerland**: Tekenikabai $^{6}/_{11}$ 1902.

**Staateninsel**: Port Cook $^{18}{}_{11}$ 1903.

**Lepidozia plumulosa** L. & L.

**Feuerland**: Tekenikabai $^{5+6}{}_{11}$ 1902.

**Lepidozia saddlensis** BESCH. & MASS.

**Feuerland**: Ushuaia $/_{3}$ 1902.

**Staateninsel**: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Falklandsinseln**: Port Stanley $^{8}{}_{4}$ 1902; Port Louis $^{2}{}_{8}$ 1902.

**Lophocolea austrigena** HOOK. F. & TAYL.

Staateninsel: Port Cook, Bachufer im Walde $^{18}/_{11}$ 1903.

Falklandsinseln: Port Stanley $^{28}/_{3}$ 1902, Port Louis, Greenpatch, Strand $^{25}/_{7}$ 1902.

**Lophocolea azopardana** ST.

Feuerland: Martialgebirge oberhalb der Stadt Ushuaia 780 m. ü. M., an einem Bergbach $^{11}/_{3}$ 1902.

Staateninsel: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Duseberg mit Andreæen $^{2}{}_{5}$ 1902.

**Lophocolea Boveana** (MASS.).

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia $^{18}/_{10}$ 1902.

**Lophocolea Cookiana** MASS.

Staateninsel: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1902.

**Lophocolea Cunninghamii** ST.

Feuerland: Navarininsel $^{4}{}_{3}$ 1902 häufig.

Falklandsinseln: Duperreyhafen $^{1}/_{8}$ 1902; Port Louis $^{6}{}_{8}$ 1902.

**Lophocolea elata** (G.) ST.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Jasonhafen $^{23}/_{4}$ 1902, an Bachufern; Topfhafen $^{18}/_{5}$ 1902 am Wasserfall.

**Lophocolea fulvella** (HOOK. F. & TAYL.).

Staateninsel: Port Cook auf Nothofagus antarctica $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lophocolea Gayana** (MONT.) MITTEN.

Staateninsel: Port Cook auf Nothofagus antarctica $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lophocolea georgiensis** G.

Südgeorgien: Cumberlandbai: Moränenfiord $^{20+21}{}_{5}$ 1902; Royalbai, Moltkehafen $^{27}{}_{4}$ 1902.

**Lophocolea Husnoti** ST.

Feuerland: Tekenikabai $^{5}{}_{11}$ 1902.

**Lophocolea köppensis** G.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Maihafen $/_{5}$ 1902.

**Lophocolea leptantha** HOOK. F. & TAYL.

Feuerland: Ushuaia am Meeresstrand $^{18}/_{3}$ 1902.

**Lophocolea magellanica** SCHFFN.

Staateninsel: Port Cook $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lophocolea navistipula** ST.

Staateninsel: Port Cook, Waldbach $^{18}/_{11}$ 1903.

**Lophocolea obvoluta** (HOOK. F. & TAYL.) BESCH. & MASS.

Feuerland: Tekenikabai $^{6}/_{11}$ 1902.

**Lophocolea pallide-virens** (HOOK. F. & TAYL.).

Feuerland: Ushuaia, auf Baumstämmen $^{11}/_{3}$ 1902.

Falklandsinseln: Port Stanley, auf Steinen $^{8}/_{4}$ 1902.

**Lophocolea palustris** (HOOK. F. & TAYL.) MITTEN.

Staateninsel: Port Cook, Bächlein im Walde $^{18}$ 11 1903.

**Lophocolea rivalis** HOOK. F. & TAYL.

Falklandsinseln: Port Stanley $^{1}/_{2}$ 1904 (gesammelt von S. BIRGER).

**Lophocolea secundifolia** HOOK. F. & TAYL.

Falklandsinseln: Port Stanley $^{8}$ 4 1902; Port Louis $^{4+6}$ 8 1902. Häufig.

**Lophocolea textilis** HOOK. F. & TAYL.

Feuerland: Navarininsel $^{4}/_{3}$ 1902.

**Lophozia badia** (G.) ST.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Jasonhafen $^{23}$ 4 1902. Topfhafen, trockener Wiesenboden $^{15}/_{5}$ 1902, Moränenfiord mit Stereocaulon gemischt $^{17}$ 5 1902; Maihafen $^{14}$ 5 1902; Borethal auf trockenen Hügeln $^{4}/_{5}$ 1902; Royalbai, Moltkehafen, Hochplateau $^{29}$ 4 1902.

Antarktis: Orleanskanal $^{29}$ 11 1902.

**Lophozia Floerkei** (W. & M.) ST.

Südgeorgien: Royalbai, Molktehafen $^{27}$ 4 1902 häufig; Cumberlandbai, Maihafen $^{2}$ 5 1902, Topfhafen $^{15}$ 5 1902. Moränenfiord $^{20}$ 5 1902.

Antarktis: Ein Kap am Orleanskanal $^{29}$ 11 1902; Moosinsel im Orleanskanal $^{1}$ 12 1902.

**Lophozia propapulifera** (G.) ST.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Duseberg $^{2}$ 5 1902; Moränenfiord auf Sumpfboden $^{20}/_{5}$ 1902.

Antarktis: Challengerinsel im Orleanskanal $^{4}$ 12 1902.

**Marchantia cephaloscypha** ST.

Feuerland: Navarininsel $^{4}/_{3}$ 1902; nordlich von Harberton $^{30}/_{10}$ 1902.

Falklandsinseln: Port Stanley $^{1}$ 4 1902 häufig.

Südgeorgien: Cumberlandbai, Jasonhafen $^{23}$ 4 1902.

**Marsupidium Urvilleanum** (MONT.) MITTEN.

Feuerland: Navarininsel $^{4}/_{3}$ 1902; Ushuaia $^{6}$ 3 1902; Rio Olivia $^{18}$ 10 1902; Tekenikabai $^{5+6}/_{11}$ 1902.

Staateninsel: Port Cook $^{18}$ 11 1903.

**Metzgeria frontipilis** LINDB.

Feuerland: Tekenikabai 5/11 1902.

Staateninsel: Port Cook 18/11 1903.

**Metzgeria glaberrima** ST.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia am Wasser 18/10 1902.

Falklandsinseln: Port Stanley 28/3 1902.

**Plagiochila angulata** ST. var. **integerrima** ST.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia 18/10 1902.

**Plagiochila ansata** HOOK. F. & TAYL.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia 18/10 1902; Acigami (Lago Roca) 10/10 1902.

Staateninsel: Port Cook 18/11 1903.

Falklandsinseln: Port Louis 4/8 1902.

f. *rivularis* ST.

Feuerland: Lapataia in fliessendem Wasser 11/10 1902.

**Plagiochila equitans** G.

Feuerland: Acigami (Lago Roca) 10/10 1902.

**Plagiochila heterodonta** HOOK. F. & TAYL.

Feuerland: Navarininsel 4/3 1902.

**Plagiochila Jaquinotii** MONT.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia 18/10 1902; Acigami (Lago Roca) 10/10 1902.

f. *nana* ST.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia 18/10 1902.

**Schisma dura** ST.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia 18/10 1902. häufig.

Staateninsel: Port Cook 18/11 1903.

**Schistochila lamellata** (NEES.) DUM.

Feuerland: Tekenikabai 5/11 1902.

**Schistochila splachnophylla** (HOOK. F. & TAYL.) ST.

Feuerland: Martialgebirge oberhalb der Stadt Ushuaia, 780 m. ü. M. 11/3 1902.

**Symphyomitra concinna** (MITTEN) ST.

Feuerland: Ushuaia, Rio Olivia 18/10 1902.

Wenn wir die Arten nach den hier aufgezählten Fundorten verteilen, bekommen wir folgende Listen:

## 1. Regenwaldgebiet Feuerlands.

Adelanthus falcatus
— magellanicus
— unciformis
Aneura tenax
Anthoceros endiviæfolius
Cephalozia physocaula
Diplophyllum clandestinum
— densifolium
— pycnophyllum
Frullania lobulata
Isotachis madida
Jamesoniella colorata
Leioscyphus chiloscyphoides
— horizontalis
— obscurus
Lepicolea ochroleuca
Lepidolæna magellanica
— Menziesii
Lepidozia chordulifera
Lepidozia cupressina
— oligophylla
— plumulosa
— saddlensis
Lophocolea austrigena
— azopardana
— Cookiana
— fulvella
— Gayana
— Husnoti
— magellanica
— navistipula
— obvoluta
— palustris
Marsupidium Urvilleanum
Metzgeria frontipilis
Plagiochila ansata
Schisma dura
Schistochila lamellata.

## 2. Mittelfeuchtes Gebiet Feuerlands.

Acolea stygia
Adelanthus falcatus
Androcryphia confluens
Aneura multifida
— pinnatifida
— tenax
Cephalozia physocaula
Jamesoniella œnops
Leioscyphus abditus
— chiloscyphoides
— horizontalis
— repens
Lepidozia chordulifera
Lepidozia cupressina
— saddlensis
Lophocolea azopardana
— Boveana
— Cunninghamii
— leptantha
— pallide-virens
— textilis
Marchantia cephaloscypha
Marsupidium Urvilleanum
Metzgeria glaberrima
Plagiochila angulata
— ansata

Plagiochila equitans
— heterodonta
— Jacquinotii
Schisma dura
Schistochila splachnophylla
Symphyomitra concinna.

### 3. Falklandsinseln.

Adelanthus falcatus
— unciformis
Aneura floribunda
— multifida
— pinguis
Cephalozia tubulata
Jamesoniella colorata
— maluina
Leioscyphus chiloscyphoides
Lepidozia saddlensis
Lophocolea austrigena
— Cunninghamii
— pallide-virens
— rivalis
— secundifolia
Marchantia cephaloscypha
Metzgeria glaberrima
Plagiochila ansata.

### 4. Südgeorgien.

Acolea crenulata
Aneura georgiensis
Cephalozia Skottsbergii
Cephaloziella varians
Chiloscyphus köppensis
Isotachis georgiensis
Leioscyphus Skottsbergii
Lepidozia chordulifera
Lophocolea azopardana
— elata
— georgiensis
— köppensis
Lophozia badia
— Floerkei
— propagulifera
Marchantia cephaloscypha.

### 5. Antarktis.

Cephalozia cucullifolia
Lophozia badia
Lophozia Floerkei
— propagulifera.

Stockholm 1905. Kungl. Boktryckeriet.

Dieses Werk, welches auf Kosten des schwedischen Staates veröffentlicht wird, erscheint in 7 Bänden, ist mit zahlreichen Karten, Textillustrationen sowie mit circa 500 Tafeln und etwa 3000 Seiten Text versehen.

Der Inhalt der einzelnen Bände ist folgender:

Band I. **Reiseschilderung. Geographie. Kartographie. Hydrographie. Erdmagnetismus. Hygiene etc.**

Band II. **Meteorologie.**

Band III. **Geologie und Paläontologie.**

Band IV. **Botanik und Bakteriologie.**

Band V—VII. **Zoologie.**

Eine Reihe Aufsätze aus den Bänden I. IV und V sind bereits gedruckt und teilweise noch unter Druck.

Von Spezialisten, welche ausser den Mitgliedern der Expedition sich an der Ausarbeitung des wissenschaftlichen Materiales beteiligen, seien besonders erwähnt:

Professor A. G. NATHORST, M. FOSLIE, G. W. F. CARLSON, T. VESTERGREN, F. STEPHANI, Dr. J. CARDOT, Dr. H. CHRIST (Botanik). Prof. P. T. Cleve, Dr. W. LUNDBECK, Dr. E. JÄDERHOLM, Dr. O. CARLGREN, Prof. D. BERGENDAL, Dr. TH. ODHNER, Dr. L. JÄGERSKIÖLD, Dr. W. MICHAELSEN, Prof. A. WIRÉN, Dr. I. ARWIDSSON, Dr. L. JOHANSSON, Dr. R. WALTERECK, Dr. T. MORTENSEN, Dr. HJ. ÖSTERGREN, Dr. S. EKMAN. Dr. E. WAHLGREN, Dr. G. ENDERLEIN, Dr. I. TRÄGÅRDH, A. TULLGREN, Dr. R. HARTMEYER, Prof. E. LÖNNBERG. Dr. A. APPELÖF, Dr. A. HENNIG (Zoologie), u. A.

Alle Monographien werden entweder in englischer, deutscher oder französischer Sprache gedruckt.

Das Werk wird in Abteilungen, welche je eine Monographie enthalten, publiziert und erscheint komplett im Jahre 1909.

Der Subskriptionspreis beträgt £ 15.

Der Einzelpreis dieses Heftes Mk. 1: 50.

Der Einzelpreis der übrigen Lieferungen wird auf jedem Heft besonders angegeben.

* * *

# Feuerländische Blüten.

Einige Aufzeichnungen und Beobachtungen

von

CARL SKOTTSBERG.

Die Vegetation der feuerländischen Inselgruppe ist seit langer Zeit schon Gegenstand von Studien gewesen. Lange kamen sie nur in Form von Notizen über bemerkenswertere Pflanzenfunde, Beschreibungen neuer Gattungen und Arten u. s. w. oder höchtens längerer Pflanzenverzeichnisse zu unserer Kenntnis. Später finden wir in den Arbeiten von ALBOFF und SPEGAZZINI (s. das Litteraturverzeichnis) zahlreiche biologische Aufzeichnungen über die Beschaffenheit von Lokalen, ihre Höhe über dem Meere u. s. w., die grossen Wert besitzen. Und schliesslich hat DUSÉN in dem biologischen Teil seiner Arbeit eingehend die verschiedenen *Pflanzenvereine* geschildert, wodurch wir zur Klarheit über den grossen Unterschied gekommen sind, der zwischen den Regenwäldern, den mittelfeuchten Waldern und der Steppe herrscht; auch hat er zahlreiche wertvolle Angaben über das Leben der Blüten geliefert.

Bei den Gelegenheiten während der Schwedischen Südpolarexpedition, wo ich mich im Feuerlande aufhielt — $^{6}/_{1}$ 1902 Isla del Observatorio, gleich nördlich von Isla de los Estados gelegen und zu der Inselgruppe Islas del año nuevo gerechnet; $^{4}/_{3}$—$^{23}/_{3}$ 1902 Ushuaia und Umgegend; $^{16}/_{9}$—$^{3}/_{11}$ 1902 Ushuaia, Lapataia, Harberton und angrenzende Gebiete; $^{5}/_{11}$—$^{6}/_{11}$ 1902 Tekénikabucht; $^{18}/_{11}$ 1903 Isla de los Estados — war mein Hauptinteresse darauf gerichtet, Material zur Lösung einer Reihe pflanzengeographischer Fragen zu sammeln und algologische Studien zu betreiben. Nur in zweiter Linie konnte ich daran denken, Aufzeichnungen über das Leben der Blüten, ihre Farben, Blütezeit u. s. w. zu machen. Dazu kam, dass die Jahreszeit nicht die beste war.

Da wir indessen bisher so äusserst wenige Angaben über die Blüteerscheinungen im Feuerlande besitzen, habe ich trotz aller ihrer Unvollständigkeit doch meine Aufzeichnungen sammeln und veröffentlichen wollen.

Die Aufgabe meiner Untersuchung kann nur die sein, eine Sammlung für die Blütenbiologie anwendbarer Notizen zu geben, wodurch sie einen Angriffspunkt abgeben kann für eine künftige detailierte Arbeit auf der Grundlage eines Materials, das unendlich viel grösser sein muss als das, mit dem ich zu tun gehabt habe; wir werden dann mit grösserer Sicherheit generelle Schlüsse ziehen können, als es mir jetzt möglich gewesen ist.

Es würde allzu unpraktisch gewesen sein, in dieser Arbeit die von DUSÉN beschriebenen Standortsbezeichnungen anwenden zu wollen. Ich habe es daher aus mehr blütenbiologischem Gesichtspunkt für geeigneter gehalten, eine auf Unterschiede der Exposition und Vertikalverbreitung und damit zusammenhängende klimatische Unterschiede gegründete Einteilung der Vegetation anzuvenden: 1) das Strandgebiet, 2) der Wald, 3) das Gebirge.

Die Angaben, die hier geliefert werden, haben nicht für alle Teile des grossen Gebiets Geltung, sondern beziehen sich im allgemeinen nur auf den östlichen Teil des Beaglecanals (Sommerwälder) und das Regenwaldgebiet südlich und östlich davon.

Auch machen die Artenlisten gar nicht Anspruch auf Vollständigkeit. Gräser und Halbgräser sind ganz fortgelassen. Die Nomenklatur ist so gut wie vollständig die von DUSÉN angewandte.

## Das Klima des Feuerlandes.

Klimatabellen will ich hier nicht geben, sondern beschränke mich darauf einige der wichtigsten Züge des Feuerländischen Klimas anzuführen.

Das Regenwaldgebiet wird durch grosse Niederschläge, bis zu 1 500 mm jährlich und mehr gekennzeichnet, die meistens in Form von Regen auftreten; wenigstens bleibt kein Schnee in den Niederungen liegen. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt z. B. $5{,}_{75}°$ (Isla de los Estados) mit einer Amplitude von $7{,}_{27}°$; die Feuchtigkeit der Luft und die Windstärke (für 11 Monate, Orange Bay) betrugen 1882—83 $82{,}_{4}$ % resp. $6{,}_{66}$ m. pro Sekunde.

Die Verhältnisse in dem mittelfeuchten Gebiet mit seinen sommergrünen Wäldern sind recht verschieden hiervon. Die Menge der Niederschläge betrug in Ushuaia 1882—83 670 mm. wovon vermutlich ein grosser Teil Winterschnee, die mittlere Jahrestemperatur $6{,}_{46}°$ mit einer Amplitude von $10{,}_{13}°$; die Feuchtigkeit der Luft $73{,}_{8}$ % und die Windstärke $2{,}_{1}$ m pro Sekunde.

### Die Insektenwelt.

Unsre Kenntnis der Insektenfauna des eigentlichen Feuerlandes ist noch immer ziemlich mangelhaft, und die Zahlen, die ich hier imstande bin anzugeben, sind wahrscheinlich ziemlich unrichtig, was darauf beruht, dass das Gebiet noch einer genaueren Beobachtung harrt.

*Die Käfer* (Miss. Cap Horn) sind vertreten durch 54 Arten verschiedener Familien, von denen die Carabiden 24 Arten aufweisen, die übrigen 1—5. Von *Netzflüglern* finden sich 3 Arten (o. c.). Die *Fliegen* sind recht zahlreich; in Miss. Cap Horn werden 59 Arten aufgezählt, die 20 verschiedenen Familien angehören. Über die *Hymenopteren* habe ich vergebens eine Zusammenstellung gesucht. Bemerkenswert ist die völlige Abwesenheit von Hummeln, deren Südgrenze den Magellanssund (*Bombus chilensis* GAY) nicht überschreiten dürfte. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die Südgrenze auf der von KNUTH gegebenen Karte (I, S. 192) zu weit nach Norden gezogen ist.

Die *Hemipteren* sind neulich in Hamb. Magell. Sam. beschrieben worden; 20 Arten werden aufgezählt.

Hier sind auch die *Schmetterlinge* behandelt. Von den dort angeführten scheinen mir 73 dem Feuerlande anzugehören; sie verteilen sich auf folgende Gruppen:

Rhopalocera 5, Bombycina 6, Noctuina 21, Geometrina 28, Microlepidoptera 13.

Von den nach unsrer gegenwärtigen Kenntnis blütenbiologisch wichtigen Insekten sind uns also ziemlich wenige vom Feuerland bekannt. Hummeln und Bienen fehlen, und bei den Schmetterlingen sind die Tagfalter sehr gering an Zahl; Sphingiden fehlen vollständig. Die Pollinationsarbeit dürfte von Fliegen und kleinen Schmetterlingen verrichtet werden, und man kann sie auch bei dieser Arbeit beobachten. Dass wir im nördlichen Teil des Feuerlandes eine Kolibriart haben, die die Blüten besucht, wird im folgenden mehrorts zur Behandlung kommen.

## Der Uferbezirk des mittelfeuchten Gebiets.

Dieser Standort umfasst den Waldsaum, das Strandgebüsch, die Strandwiesen und die Strandfelsen. Es sind oft nur wenige Schritte von den äussersten Strandblöcken bis zum Rande des Urwaldes, ja es giebt viele Stellen, wo der Urwald bis ans Wasser heranreicht.

Die Exposition der Blüten innerhalb dieses Standortes ist im allgemeinen sehr gut, die Sonne am wirksamsten und das Insektenleben am reichsten. Der einzige Faktor, der sich vielleicht in unvorteilhafter Weise geltend macht, ist der Wind, der hier und dort dem Pflanzenleben deutlich seinen Stempel aufgedrückt hat.

Der Strand besitzt die längste Vegetationsperiode; dort finden wir die ersten Frühlingsblumen, zu einer Zeit, wo der Schnee noch massenhaft im Wald und auf den Bergen liegt. Und in den Strandgebieten finden wir die reichste Flora des Feuerlandes, ihre grössten und schönsten Blüten.

### *Das Gebüsch*

besteht aus einer kleinen Anzahl reichlich auftretender Arten, die sämtlich augenfällige Blüten haben, and wohl im allgemeinen entomophil sein dürften.

#### Embothrium coccineum FORST.

Die Blüten sitzen in Büscheln an den Zweigspitzen und sind von oben, gerade oder schräg, gut exponiert; sie sind zwar nicht gross, leuchten aber durch ihre scharlachrote Farbe von weitem her. In LAMARCK, *Recueil* Tab. 55, findet sich eine Abbildung von Embothrium, die deutlich diese Exposition sehen lässt.

Bei einer Untersuchung der Knospen zeigt sich folgendes:

Die Knospe ist ungefähr 35 mm lang und noch vollständig geschlossen (Fig 1); die Röhre ist an ihrer schmalsten Partie $2^1/_2$ mm weit. Der oberste Teil hat einen Durchmesser von 4—5 mm. In diesem Teil befinden sich die Staubblätter, die in den bootförmigen, fleischigen Perigonzipfeln liegen, gleich diesen 4 an Zahl. Das Filament ist mit dem Perigon verschmolzen, die Anthere frei, noch geschlossen. Der Stempel, von fast derselben Länge wie die Röhre, ist wie diese gebogen und in seinem oberen Teil stark verdickt, sodass der Eingang zur Blüte ausserordentlich verengt ist. Die Narbe ist deutlich sichtbar als eine kleine, mit Papillen ausgekleidete Grube dicht unterhalb der Spitze des Griffels (Fig. 2). Narbe und Stiftskanal werden in Fig. 3 wiedergegeben.

An der Basis des Fruchtknotens sitzt auf der oberen Seite ein Nektarium in Form einer Tasche, die nicht ganz um den halben Fruchtknoten herumgeht (Fig. 4). An Schnitten ist deutlich eine Partie Zellen mit grösseren Kernen als bei den sie umgebenden zu sehn; diese Zellenpartie, in Fig. 5 bezeichnet und vergrössert in Fig. 6 wiedergegeben, dürfte sicherlich das sezernierende Gewebe darstellen.

Durch die Krümmung der Röhre und den Platz der Narbe und des Nektariums ist die Blüte deutlich zygomorph (s. Fig. 1, 7).

In FORSTER, *Characteres*, Tab. 8 k, findet sich eine Abbildung des Nektariums; sie ist jedoch nicht ganz naturgetreu. In ENGL. & PRANTL, III, 1, S. 123 giebt es eine ziemlich gute Abbildung von dem Stempel, obwohl die Narbe nicht hervortritt.

Bei den Exemplaren, die ich Gelegenheit gehabt habe zu untersuchen, DUSÉNS von der Isla Desolación und meinen eigenen aus Ushuaia, stimmt das Aussehn der

Knospen vollständig überein. Aber bei der fertigen Blüte treten Verschiedenheiten hervor.

Die in Fig. 1 abgebildete Knospe braucht nur wenige Veränderungen zu erfahren, um für Besucher fertig zu sein, die die Bestäubung bewerkstelligen können.

Sie braucht sich nur etwas zu öffnen, und den Pollen und die Narbe zu exponieren. Wie Fig. 8 zeigt, hat dieses offenbar an den von DUSÉN eingesammelten Exemplaren stattgefunden. Der Stempel hat hier in Länge etwas zugenommen und die Staubbeuteln haben sich geöffnet. Die Narbe dürfte infolge der Stellung der Blüte vor dem eigenen Pollen geschützt sein. Dieses Stadium hat wohl nur sehr kurze Dauer; die allermeisten Blüten zeigen ein ganz anderes Aussehn, indem das Perigonium von den Winkeln zwischen den Zipfeln aus aufreisst und bis herunter zur Basis in 4 schmale Zungen sich teilt, die sich zusammenrollen. Mit ihnen folgen natürlich auch die Staubblätter (Fig. 9). Bald fällt das Perigon ab.

Auch FORSTERS Figur (l. c.) zeigt die Blüte von oben an bis herunter zur Basis gespalten. Dasselbe Verhältnis zeigt die Figur bei LAMARCK (l. c.).

In *Darwinism* zählt WALLACE (S. 320) unter chilenischen Pflanzen als vermutlich ornithophil auch Embothrium auf. JOHOW (*Ornithophilie*) bezweifelt die Richtigkeit der Hypothesen, die über den ornithophilen Charakter einer Reihe von Pflanzen aufgestellt worden sind, und erklärt, er kenne nur eine chilenische Gattung, Puya, als ornithophil. Später (*Bestäubungsbiologie*) nimmt er diese Frage wieder auf und spricht nun die Ansicht aus, das Embothrium zu den Ornithophilen zu rechnen ist. Er hatte selbst (S. 433) zahlreiche Besuche von *Eustephanus galeritus* beobachtet. DUSÉN (*Pflanzenvereine* S. 495) spricht auch die Ansicht aus, dass Embothrium durch Kolibris polliniert wird.

Es bedarf eines Tieres mit ziemlich langem Saugapparat, um bis ins Nektarium herunterzukommen; auch dürfte eine gewisse Kraft dazu erforderlich sein, weil der Griffel die Mündung der Röhre völlig ausfüllt.

Um zu dem in der Nektarientasche angesammelten Honig zu gelangen, muss der Besucher seinen Rüssel oder Schnabel auf der Narbenseite herunterführen, muss aber wohl im übrigen das Organ in der Blüte herumführen können, weil der Pollen sonst vorzugsweise auf den oberen Seiten des Saugapparats sich ansammeln, während die untere Seite mit der Narbenfläche in Berührung kommen würde.

Ob die scharlachrote Farbe besonders geeignet ist, die Aufmerksamkeit des Kolibris auf sich zu lenken, will ich ganz dahingestellt lassen. JOHOW (*Ornithophilie*, S. 335) will die Bedeutung derselben wenigstens gering angeschlagen wissen.

Von den Kolibriarten, die sich noch im mittleren Chile finden, dürfte es nur eine, sein, Eustephanus galeritus, die südwärts bis nach Punta Arenas und bis zur Isla Desolación hinabgeht.

An den Exemplaren von Embothrium, die aus diesen und nördlicheren Gebieten in meinen Besitz gekommen, konnte ich folgende phänologische Daten konstatieren:

Valdivia, LECHLER, Nov. 1850: Die jüngsten Triebe mit geöffneten Blüten.

Gray Harbour, CUNNINGHAM $^{30}/_{11}$ 1868: Fast abgeblüht.

Fortune Bay, CUNNINGHAM $^{15}/_{12}$ 1868: Ältere Triebe mit Früchten, jüngere in beginnender Postfloration.

Porvenir, DUSÉN $^{22}/_{2}$ 1895, in voller Blüte (junge Triebe).

Lota, DUSÉN $^{10}/_{10}$ 1896, beginnt zu blühen ( » » ).

Südlich von der Magellansstrasse dürfte Eustephanus kaum vorkommen, mit aller Sicherheit wenigstens nicht in Ushuaia. Dort ist indessen Embothrium ziemlich reichlich vertreten und dort habe ich auch Gelegenheit gehabt, diese Pflanze im Leben zu studieren (Fig. 10).

An den spätest entwickelten Trieben fand ich ziemlich reichlich Blüten (es war schon Herbst), an älteren Trieben Früchte verschiedenen Reifegrades.

Es frappierte mich sofort, dass ich nicht eine einzige in Übereinstimmung mit der obigen Beschreibung geöffnete Blüte sah, und trotz eifrigen Suchens gelang es mir auch nicht eine solche zu finden. Bei einer Untersuchung zeigte sich folgendes.

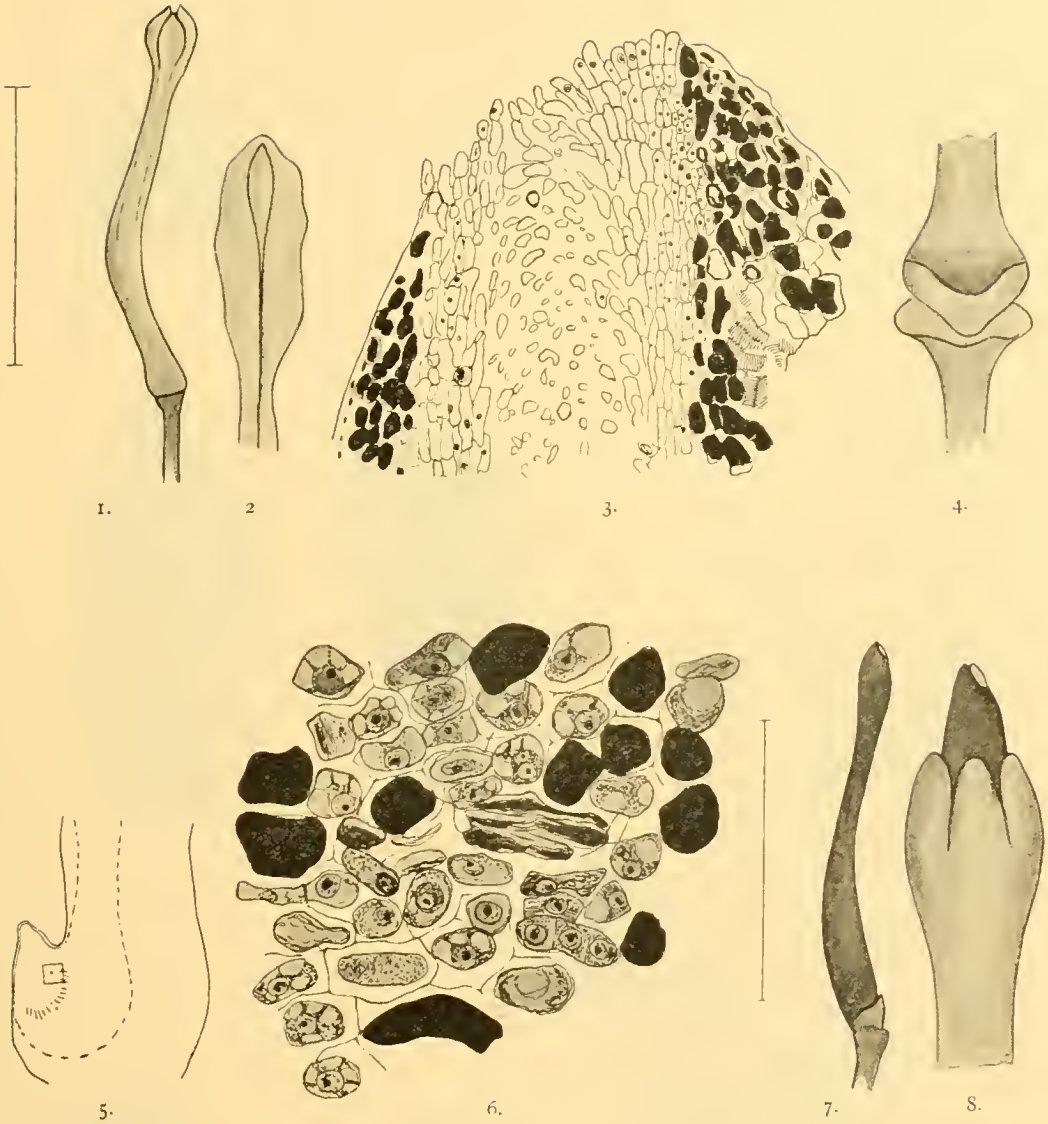
Die Knospen verhielten sich wie die oben beschriebenen (Fig. 11). Sie entwickeln sich indessen später weiter, ohne sich zu öffnen und ohne dass der Stempel an Länge zunimmt. Die Antheren geben ihren Pollen dicht um die Narbe herum ab, um welche er in einer dichten Masse gehäuft liegt (Fig. 12). Selbstbestäubung tritt nun sehr leicht ein.

Die Antheren sind bald entleert (Fig. 13), das Perigon bleibt nun nicht länger sitzen, sondern springt *an der Basis* ab und reisst von unten nach der Spitze zu auf (Fig. 14), vertrocknet und fällt dann ab. Die Blüte ist die ganze Zeit über geschlossen gewesen. Von dieser Generation wurden junge Früchte angetroffen.

Es scheint mir kein Zweifel obwalten zu können, dass wir es hier mit kleistogamen Blüten zu tun haben, und dass diese Blüten Früchte entwickeln.

Im Herbst trifft man auch ältere, reife Früchte an, die von den Blüten des Frühlings und Vorsommers herstammen. Ob diese in Ushuaia chasmogam sind, weiss ich nicht; jedenfalls dürfte es schwer fallen, einen Besucher zu finden, der den Kolibri ersetzt.

DUSÉN (*Pflanzenvereine*, S. 495—496) giebt an, dass er Embothrium in der Steppe des nördlichen Feuerlandes gefunden habe, mindestens 25 km von der Waldgrenze entfernt; er nimmt als sicher an, dass der Kolibri nicht hierher kommt. Indessen fanden sich alte entleerte Kapseln dort, und DUSÉN sagt, er könne keine Hypothese darüber aufstellen, wie die Bestäubung hier wohl vorsichgeht. Von kleistogamen Blüten erwähnt er nichts.

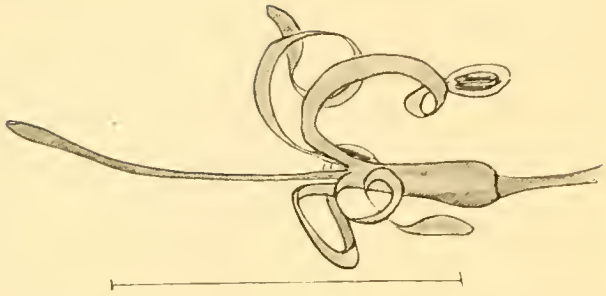


1. 2 3. 4.

5. 6. 7. 8.

*Embothrium coccineum.*

1. Junge Blüte. 2. Oberer Teil des Griffels mit der Narbe. 3. Sagittalschnitt durch desselben, ca $\frac{90}{1}$. 4. Nectarium von oben gesehen. 5. Sagittalschnitt durch die Basis des Griffels. Die punktirte Linie giebt die Grenzen des sezernirenden Gewebes an; halbschem. $\frac{12}{1}$. 6. Eine Partie desselben (□ auf Fig. 5), ca $\frac{500}{1}$. 7. Gynäceum von der Seite. 8. Oberster Teil einer chasmogamen Blüte von der Seite (DUSÉN leg.). Sämtliche vergrössert.



9.

11.

10.

12.

13

14.

*Embothrium coccineum.*

9 Chasmogame Blüte, aufgesprungen. 10. Blühender Zweig mit kleistogamen Blüten, $^1/_2$. 11. Knospe von vorn gesehen. 12. Oberer Teil einer halbirten kleistogamen Blüte. 13. Perigonzipfel mit einer entleerten Anthere. 14. Kleistogame Blüte mit aufreissendem Perigon.

Von mir beobachtete Blütezeit in Ushuaia: z. B. $^{8}/_{3}$ 1902 mit Knospen, Blüten u. Früchten; auch Samenverbreitung wahrgenommen.

**Berberis ilicifolia** L. fil. Vgl. unten.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

Ushuaia $^{21}/_{3}$ 1902 d:o, $^{18}/_{10}$ 1902 beginnt zu blühen.

Harberton $^{26}/_{10}$ 1902 mit grossen Knospen.

**Berberis microphylla** FORST. *Fl. ant.* 2, Taf. LXXXVII.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902, Ushuaia $^{10}/_{3}$ 1902: mit reifen Früchten.

**Pernettya mucronata** (L. fil.) GAUD.

Ushuaia März 1902 mit Knospen, Blüten und Früchten.

**Chiliotrichum diffusum** (FORST.) SCH. BIP. Vgl. unten.

*Die Untervegetation im Gebüsch nebst den übrigen Strandgewächsen, die nicht den Sträuchern zugezählt werden können.*

*Die Anemophilen.*

**Triglochin maritimum** L. und **palustre** L.

**Empetrum rubrum** VAHL.

Die Individuen, die ich von Empetrum blühend gesehen, waren eingeschlechtig. In von DUSÉN gesammeltem Material fanden sich nur ♀. In ein paar Blüten wurde ausser der wohlentwickelten Beere auch 1 ausgewachsenes, geleertes Staubblatt und 2 Staminodien angetroffen.

Lapataia $^{11}/_{10}$ 1902 reichlich blühend.

**Die Acaena-Arten.**

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Gattung Acaena, nach unserer gegenwärtigen Auffassung, eine ausgeprägt anemopräpode [1] Konstruktion zeigt, und dass auch in der Hauptsache der Wind die Bestäubungsarbeit verrichtet.

THOMSON (*Fertilization*, S. 260) sagt über die Blüten: »From their inconspicuousness, want of scent and large papillose stigmas, I am inclined to think that they are wind-fertilized.» Und dies erscheint DELPINO selbstverständlich, er bemerkt nur (*Comparazione*, S. 24): »Le spezie di questo genere, eminente antartico, sono tutte anemofile.» Die Arten, die ich Gelegenheit gehabt habe kennen zu lernen, haben karminrot-rotbraunes Perigonium, karminrote Narbe und dunkel rotviolette Staubbeutel. Die Blütenstände sind ausserordentlich gut an hohen, gewöhnlich blattlosen oder unbedeutend beblätterten Achsen exponiert.

[1] ἄνεμος Wind, πρεπφδής dienlich für.

Acaena adscendens VAHL.

Blütenstände 12—15 mm im Durchmesser, kugelrund, die Blüten von allen Seiten exponiert. Es giebt sowohl zwitterige als rein weibliche Individuen.

☿ 1. Frühes Stadium.[1] Fig. 15.

Die ganze Blüte, mit Einschluss der Narbe, ist ungefähr $4^1/_2$ mm lang und misst ein paar mm im Durchmesser.

Die Aussenseite des Receptaculums ist mit dichten und langen Haaren besetzt und ferner mit 4 Stacheln versehen, die kurze Widerhaken tragen (über die Stacheln der Acaena-Arten s. ferner unten).

Die Perigonblätter sind umgekehrt eirund, auf der Aussenseite etwas behaart, 2,5 mm lang und 1 mm breit. Staubblätter 2 mm lang, wovon nahezu 1 mm auf die Staubbeutel kommt, die ellipsoidische Form haben. Sie sind noch geschlossen, aber mit wohlentwickeltem Pollen gefüllt. Der Stempel ist ungefähr 4 mm lang, wovon nahezu die Hälfte auf die grosse, gekielte, zweispaltige, stark papillöse Narbenscheibe kommt, die völlig bereit scheint den Pollen zu empfangen (Fig. 19). Die Blüten dürften ausgeprägt proterogyn sein. Von *Acaena Sanguisorba* HOOK. giebt THOMSON (*Fertilization*, S. 260) an, dass sie eine deutlich ausgeprägte Proterogynie zeigt.

☿ 2. Vermutlich ein älteres Stadium des vorhergehenden Typus. Fig. 16.

Die ganze Blüte ist 4 mm lang und 2 mm im Durchmesser. Die Perigonblätter sind hier 2 mm lang und 1 mm breit. Die Staubblätter 2,5 mm lang, die Staubbeutel noch ungeöffnet. Der Stempel zeigt dasselbe Aussehen wie im vorhergehenden Fall.

☿ 3. Älteres Stadium. Fig. 17.

Die Länge der ganzen Blüte, mit Einschluss der Staubblätter, beträgt nun 8 mm. Die Perigonblätter unverändert. Die Staubblätter 5—5,5 mm lang; die Staubbeutel sind noch immer etwa 1 mm. Sie haben sich jetzt geöffnet. Der Stempel hat sich durch das Anwachsen des Ovariums verändert; er zeigt jetzt eine Länge von 5 mm, wovon 2 mm auf das Ovarium, $1^1/_2$ auf den Griffel und $1^1/_2$ auf die Narbenscheibe kommen, welch letztere bis zu 1 mm breit wird.

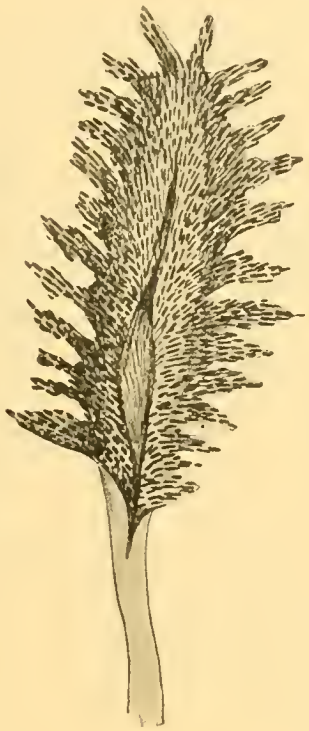
♀. Fig. 18.

Die Dimensionen der Blüte stimmen mit den oben beschriebenen überein, was Receptaculum, Stacheln, Perigonium und Gynäceum betrifft. Die Staubblätter sind dagegen nur ca 1 mm lang, die Staubbeutel sind nicht halb so gross wie bei ☿ und enthalten keinen entwickelten Pollen. Die Staubfäden werden bei älteren Stadien nicht länger.

[1] Diese Stadien sind nicht von einem und demselben, in seiner Entwickelung verfolgten Blütenstand, sondern von mehreren verschiedenen genommen.

Ob wir von Acaena adscendens auch rein männliche Individuen oder Blütenstände besitzen, weiss ich nicht.

15.



19.

16.

17.

18.

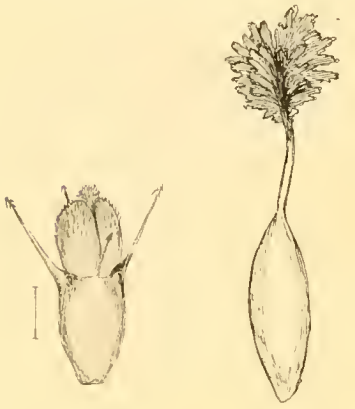
*Acæna adscendens.*

15—17. Zwitterblüten auf verschiedenen Stadien der Entwickelung (vgl. Text). 18. Weibliche Blüte. 19. Narbe, stärker vergr.

Ushuaia bis zum $^{22}/_{3}$ 1902 noch blühend, aber meistens mit unreifen Früchten (Stacheln 4—5 mm).

Ich habe leider nicht die Gelegenheit gehabt, die zusammen mit der oben beschriebenen wachsende *A. lævigata* AIT. zu untersuchen.

### ? Acaena magellanica VAHL.



20. 21.

*Acaena magellanica. (?)*

20. Ganze Blüte. 21. Gynäceum, stärker vergr.

Nur in recht vorgeschrittenem Stadium befindliche Blüten haben mir vorgelegen. Diese waren, die Stacheln einberechnet, 6—7 mm lang (Fig. 20). Über die elliptischen, 2 mm langen, 1 mm breiten Perigonblätter. die nach der Spitze zu langhaarig sind, ragt der Stempel etwas hervor. Er ist nahezu 6 mm lang, wovon beinahe 3 auf das Ovarium, 1,5 auf den Griffel und 1,5 auf die Narbenscheibe, die hier ungefähr ebenso breit ist, kommen; letztere besteht aus zwei Hauptzipfeln, die ihrerseits ganz zerschlitzt sind (Fig. 21).

Von Staubblättern habe ich keine Spur gesehen. HOOKER (*Fl. ant.* 2, S. 267) sagt: »Abortu dioica?» Er beschreibt sowohl Stempel als Staubblätter: die letzteren sollen grosse Staubbeutel und feine Staubfäden haben. REICHE (*Fl. de Chile*, S. 232) erwähnt in seiner Beschreibung überhaupt nichts von einer Geschlechtsverteilung.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902 mit unreifen Früchten.

### Acaena ovalifolia RUIZ et PAV.

Gehört zu ganz demselben Typus wie A. adscendens. Der Blütenstand ist ungefähr von derselben Grösse.

Nur mit grossem Zögern kann ich hier zwei Formen aufführen, eine zwittrige, eine weibliche.

☿. Fig. 22.

Allgemeines Aussehn und Grösse der Blüte ganz ähnlich wie bei A. adscendens. Das Gynäceum hat ganz dasselbe Aussehn. Die Staubblätter sind degegen leicht erkennbar an ihren kleinen Staubbeuteln, die nur $^{1}/_{2}$ mm im Durchmesser halten. Die Staubfäden sind in dem Stadium, das ich untersucht, 2 mm lang. Der Pollen wohlentwickelt.

? ♀. Fig. 23.

Sehr ähnlich der vorigen Form, aber die Staubbeutel enthalten keine Spur von fertilem Pollen; die Staubfäden bis zu 3 mm lang.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902 noch blühend — reife Früchte.

Harberton $^{29}/_{10}$ 1902 mit noch gebliebenen Früchten.

**Acaena multifida** HOOK. fil.

Sehr kleine Blüten, 4 mm. lang, 2 mm im Durchmesser, in kleinen Haufen zusammengeballt hier und da längs der Hauptachse sitzend.

Perigonblätter ca 1 mm lang und halb so breit, aussen graubehaart, innen glatt, dunkelrot. Staubblätter zwei, etwas mehr als 1 mm lang mit sehr kleinen Staubbeuteln und kugelrunden Staubfächern. Sie sind rotviolett und befinden sich

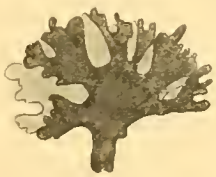
22

23.

*Acæna ovalifolia.*

22. Zwitterblüte. 23. Weibliche Blüte (?).

24.



25.

*Acæna multifida.*

24. Ganze Blüte. 25. Narbe, stärker vergr.

in gleicher Höhe mit der Narbe; kommen wohl auch mit derselben in Berührung. Das Ovarium 1,5 mm, vom Griffel fast nichts zu sehn, die Narbe eine grosse, 2-teilige, tief gezipfelte, stark papillöse, dunkelrote Scheibe von 1—2 mm Durchmesser.

Ushuaia $^{10}/_{3}$ 1902 noch spärlich mit Pollen. Meist mit unreifen Früchten.

**Gunnera magellanica** LAM. Vgl. unten.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

**Plantago barbata** FORST.

Ushuaia März 1902: Samenverbreitung.

**Plantago maritima** L.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: Samenverbreitung.

Hierzu kommt noch eine beträchtliche Menge hier nicht behandelter Gräser und Cyperaceen nebst einigen Juncaceen.

*Die Zoophilen.*

**Sisyrinchium chilense Hook., junceum** E. MEY. und **graminifolium** LINDL.

**Chloræa magellanica** HOOK. fil.

**Cerastium arvense** L.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902 mit sowohl Blüten als Früchten; so verhielt es sich auch in der Nähe von Ushuaia $^{20}/_{3}$ 1902.

**Colobanthus crassifolius** (URV.) HOOK. fil.

Die Blüten erheben sich etwas über die dicht gedrängten Zweige, sind von oben exponiert, grünweiss und messen 5 mm im Durchmesser.

Ushuaia März 1902 verblüht.

**Colobanthus subulatus** (URV.) HOOK. fil. *Fl. ant.* 2, Taf. XCIII.

Exposition, Farbe und Grösse der Blüte wie bei der vorigen. Die Staubblätter sind nach den Figuren bedeutend kürzer als das Gynäceum und ihr Pollen dürfte nur ausnahmsweise mit der Narbe in derselben Blüte in Berührung kommen. THOMSON (*Flowering plants*, N:o 101) sagt von dieser Art auf Neuseeland: »Flowers inconspicuous, no honey.» DELPINO (*Comparazione*, S. 25) giebt für die Pflanze der Aucklandsinseln einen honigabsondernden Discus an. Selbst bin ich nicht imstande diese Frage hier zu entscheiden.

**Stellaria media** (L.) CYRILL.

Ushuaia $^{21}/_{3}$ 1902 mit Blüten und Früchten.

**Anemone multifida** POIR.

Blüten von oben gut exponiert an langer Achse, 15—20 mm im Durchmesser, weiss nach REICHE (*Flora de Chile*), gelb nach ALBOFF (*Naturaleza*, S. 7).

Ushuaia $^{10}/_{3}$ 1902: Früchte in Verbreitung begriffen.

**Hamadryas magellanica** LAM.

Diözisch. Blüten gut exponiert, schräg von oben oder von der Seite, bis 25 mm im Durchmesser, gelb. Die 5—6 äusseren Kronblätter ohne Nektarien, die inneren mit langem Nagel und dem Nektarium oberhalb des Nagels.

Der Pollen dürfte durch schwache Luftströme leicht zu verbreiten sein, da diese direkt durch die Blumen hindurchgehn, was die schmalen Perigonblätter erlauben.

Hamadryas ist eine der allerzeitigsten Frühlingspflanzen des Feuerlandes und blüht zwischen den Schneewchen.

Ushuaia-Gegend mit grossen Knospen $^{6}/_{10}$ 1902, $^{18}/_{10}$ beginnt sie ziemlich allgemein zu blühen.

**Ranunculus biternatus** Sm.

Blüten lichtgelb, bis 10 mm im Durchmesser.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

**Ranunculus peduncularis** Sm.

Blüten glänzend goldgelb, bis 25 mm im Durchmesser.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ fast verblüht, mit jungen Früchten; $^{20}/_{3}$ mit beinahe reifen Früchten.

**Ranunculus** sp. affinis præced.

Ushuaia März 1902 fast verblüht.

**Cardamine hirsuta** L. ***magellanica** Phil.

Blüten bis 5 mm im Durchmesser.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten; die Samen werden verbreitet. $^{21}/_{3}$ 1902 wurden noch reich blühende Individuen gefunden.

Harberton $^{30}/_{10}$ 1902 im Aufblühen.

**Draba magellanica** Lam.

Ushuaia $^{8-10}/_{3}$ 1902: Individuen mit Blüten und jungen Früchten noch gefunden; meist aber die Samen schon verbreitet.

**Thlaspi magellanicum** Comm.

Die kleinen (Durchmesser 2—3 mm) weissen Blüten zeigen sich sehr früh:

Ushuaia $^{17}/_{10}$ 1902 zahlreiche grosse Knospen, ein Individuum aufgeblüht.

Harberton $^{29}/_{10}$ 1902 allgemein blühend.

**Crassula moschata** Forst.

Nach Thomson (*Fertilization*, S. 261), auf Neuseeland proterandrisch, stark wohlriechend und mit Honig versorgt. Nach Delpino (*Comparazione*. S. 25) mit 4 Nektarien versehen.

**Saxifraga magellanica** Poir.

Blüten leicht sichtbar, weiss, 5 mm im Durchmesser.

Ushuaia $^{20}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

Casa Romero westl. von Ushuaia $^{12}/_{10}$ 1902 blühend.

**Rubus geoides** Sm. Vgl. unten.

**Geum magellanicum** COMM.

Blüten von oben wohl exponiert, bis 25—30 mm im Durchmesser, grell gelb.

Ushuaia $^{8-10}/_{3}$ 1902 noch blühend, obwohl spärlich; $^{21}/_{3}$ 1902 mit wenigen Blüten, meist mit reifen oder unreifen Früchten.

**Vicia Kingii** HOOK. fil. und **patagonica** HOOK. fil.

Letztere Art bei Ushuaia in der Mitte von März 1902 mit leeren Früchten.

**Geranium magellanicum** HOOK. fil.

Ushuaia Mitte März 1902: noch einige spärliche Blüten gefunden.

**Viola maculata** CAV.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902: wenige Blüten (chasmogam), Kapseln von verschiedenen Stadien.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: entleerte Kapseln von chasmogamen Blüten; $^{18}/_{10}$ 1902 mit kleistogamen Blüten und reifen Früchten.

**V. magellanica** FORST.

**Fuchsia coccinea** (SOL.) AIT.

Mit ihren grossen, hängenden, mit rotem Kelch und violetter Krone versehenen Blüten dürfte Fuchsia coccinea als ein im Feuerlande selten prächtiger Typus zu betrachten sein, der der Philesia, Desfontainea und dem Embothrium an die Seite zu stellen ist. Wie diese wird auch Fuchsia seit altersher für ornithophil gehalten (s. z. B. WALLACE in *Darwinism*, S. 320). In *Bestäubungsbiologie*, S. 432, gibt JOHOW an, er habe gesehn, wie sie von Eustephanus galeritus und von der chilenischen Hummel, Bombus chilensis, besucht wurde. DUSÉN (*Pflanzenvereine*, S. 495) giebt ebenso an, dass Fuchsia in Südchile von Eustephanus besucht werde.

Sie kommt indessen südlich von dem Verbreitungsgebiet sowohl des Kolibris wie der Hummel vor, nämlich bei Ushuaia (DUSÉN, *Die Gefässpflanzen*, S. 150) und Yendagaia (SPEGAZZINI, *Plantae per Fueg. coll.*, S. 57). Wenigstens an dem erstgenannten Lokal muss sie sehr selten sein, denn weder ALBOFF, der doch die Ushuaiagegend genau durchforscht hat, noch mir ist es gelungen sie zu erblicken. Über ihre Fertilität in diesen Gegenden ist nichts bekannt.

**Apium graveolens** L.

**Azorella cæspitosa** CAV.

Die ganze Gattung Azorella zeichnet sich durch unscheinbaren, aber von oben wohlexponierten Blüten von grünweisser oder rötlichweisser Farbe aus.

**Azorella filamentosa** LAM.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902 mit jungen Früchten.

**Azorella fuegiana** SPEG.

Blüten grün (*Plantae per Fueg. coll.*, S. 59).

**Azorella Ranunculus** URV. Vgl. *Fl. ant.* 2, Tafel XCVIII.

**Azorella trifurcata** (GÆRTN.) HOOK.

Ushuaia Mitte März abgeblüht.

**Oreomyrrhis andicola** ENDL.

Blüten rötlichweiss. Nach REICHE, *Fl. de Chile*, kommen in den Blütenständen einige ♂-Blüten vor.

**Pernettya pumila** (L. fil.) HOOK.

Ushuaia Mitte März 1902 sowohl mit Blüten wie auch Früchten bemerkt.

**Primula farinosa** L. ***magellanica** HOOK. fil.

Ushuaia $^{6+8}/_{3}$ 1902 mit leeren Früchten; $^{17}/_{10}$ 1902 beginnt zu blühen.

Harberton $^{29}/_{10}$ 1902 reichlich blühend.

**Armeria chilensis** BOISS. Vgl. unten.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: Verbreitung der Früchte.

**Galium antarcticum** HOOK. fil.

Ushuaia $^{15}/_{3}$ mit reifen Früchten.

**Galium fuegianum** HOOK. fil.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902: Reife Früchte.

**Galium magellanicum** HOOK. fil.

**Pratia repens** GAUD.

Nach REICHE (*Campanulaceæ* p. 514) möglicherweise autogam.

**Aster Vahlii** HOOK. et ARN.

**Baccharis magellanica** PERS.

Diözisch. Rötlichweisse Blüten. Körbe 5—7 mm im Durchmesser.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902: Früchte in Verbreitung.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: d:o, aber auch wurden blühende Zweige gefunden.

**Baccharis patagonica** HOOK. et ARN.

Harberton $^{30}/_{10}$ 1902 noch mit zurückgebliebenen Früchten.

**Cotula scariosa** (CASS.) FRANCH.

**Culcitium magellanicum** HOMBR. et JACQ.

Ushuaia $^{20}/_{3}$ 1902: Krone vertrocknet, Früchte noch unreif.

**Erigeron Myosotis** PERS., **spiculosus** HOOK. et ARN., **Gnaphalium affine** URV. **Gnaphalium spicatum** HOOK. et ARN. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. CXIII.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902 noch mit Blüten, meist aber mit Früchten; diese auch in Verbreitung begriffen.

**Hieracium antarcticum** URV.

Blütenkörbe bis 15 mm im Durchmesser, gelb.

Ushuaia $^{20}/_{3}$ 1902 noch blühend.

**Hypochæris arenaria** GAUD. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. CXII.

Körbe gelb, bis 15 mm im Durchmesser.

**Hypochæris coronopifolia** (COMM.) FRANCH., **Leuceria Hahnii** FRANCH.

**Perezia lactucoides** (VAHL.) LESS.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit unreifen Früchten.

**Perezia pilifera** (DON.) HOOK. et ARN.

**Perezia recurvata** (VAHL.) LESS.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: Verbreitung der Früchte.

**Senecio acanthifolius** HOMBR. et JACQ.

Körbe bis 25 mm im Durchmesser; Randblüten weiss, Scheibenblüten gelb.

**Senecio candicans** (VAHL.) DC. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. CIX.

Keine Strahlblüten. Körbe gelb, bis 25 mm im Durchmesser.

**Senecio Danyausii** HOMBR. et JACQ.

Die gelben Körbe sind 10—15 mm im Durchmesser.

Ushuaia $^{8+10}/_{3}$ 1902 in Postfloration; auch Verbreitung der Früchte.

**Senecio Smithii** DC.

Einer der grössten Kräuter Feuerlands; Körbe in Gruppen auf langen Stielen, bis 50 mm im Durchmesser. Zungenblüten 15 mm lang, weiss, Scheibenblüten gelb.

**Senecio Anderssonii** HOOK. fil., **Darwinii** HOOK. et ARN., **Kingii** HOOK. fil., **Kurtzii** ALBOFF, **micropifolius** DC., **miser** HOOK. fil.

**Taraxacum lævigatum** DC.

Körbe goldgelb, bis 25 mm im Durchmesser.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902 noch in voller Blüte.

**Troximum pterocarpum** (FISCH. et MEY.) P. DUSÉN.

Farbe und Grösse der Körbe etwa wie bei Taraxacum.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902: Blüte beendet, auch Verbreitung der Früchte.

Die ganze Anzahl hier aufgenommener Arten beträgt 84, von denen 11 anemophil sind. Hierzu kommt noch die grosse Schar von Gräsern, Cyperaceen und Juncaceen, so dass, mit Einschluss dieser, die Zahl der anemophilen Pflanzen auf das 3—4-fache anwachsen würde. Die Zahl 11 für die anemophilen Arten der übrigen Familien ist an und für sich nicht gerade gross, wir müssen aber in Betracht ziehen.

dass mehrere von ihnen physiognomisch sehr wichtig sind, wie Gunnera magellanica, die Acaenaarten, Plantago barbata und Empetrum rubrum.

Wollten wir einen Versuch machen, die Arten nach der Blütenfarbe und Augenfälligkeit zusammenzustellen, so würde diese Zusammenstellung auf folgender Weise sich ausnehmen. Die Zahlen bezeichnen die Augenfälligkeit der Blüte oder des Blütenstandes, ohne Rücksicht darauf ob die Blüten vereinzelt oder vereint auftreten; 1 ist der niedrigste, 3 der höchste Grad. Die anemophilen Arten sind nicht berücksichtigt worden.

*Gelb* (auch blassgelb):

Berberis ilicifolia (2).
— microphylla (2).
Chloræa magellanica (2).
Cotula scariosa (2).
Culcitium magellanicum (2).
Geum magellanicum (2).
Hamadryas magellanica (2).
Hieracium antarcticum (2).
Hypochæris arenaria (2).
— coronopifolia (2).
Perezia lactucoides (2).
Ranunculus biternatus (1).
— peduncularis (2).
— sp. (2).
Senecio Anderssonii (2).
— candicans (3).
— Danyausii (2).
— Darwinii (2).
— Kingii (2).
— Kurtzii (2).
— micropifolius (2).
— miser (2).
Sisyrinchium chilense (2).
Taraxacum lævigatum (2).
Troximum pterocarpum (2).
Vicia Kingii (1).
Viola maculata (2).
— magellanica (2).

= 28 Arten.

*Weiss* (auch rötlichweiss, grünweiss etc.):

Anemone multifida (2).
Apium graveolens (2).
Aster Vahlii (2).
Azorella cæspitosa (1).
— filamentosa (1).
— Ranunculus (1).
— trifurcata (1).
Baccharis magellania (1).
— patagonica (1).
Cardamine magellanica (2).
Cerastium arvense (1).
Chiliotrichum diffusum (3).
Crassula moschata (1).
Draba magellanica (1).
Erigeron Myosotis (2).
— spiculosus (2).
Galium antarcticum (1).
— fuegianum (1).
— magellanicum (1).
Gnaphalium affine (1).
— spicatum (1).
Leuceria Hahnii (2).
Oreomyrrhis andicola (1).
Pernettya mucronata (2).

Pernettya pumila (1).
Pratia repens (1).
Primula magellanica (2)
Rubus geoides (2).
Saxifraga magellanica (2).
Senecio acanthifolius (3).
Senecio Smithii (3).
? Sisyrinchium junceum (2).
? — graminifolium (2).
Stellaria media (1).
Thlaspi magellanicum (1).
= 35 Arten.

*Grün:*

Azorella fuegiana (1).
Colobanthus crassifolius (1).
Colobantus subulatus (1).
= 3 Arten.

*Rot:*

Armeria chilensis (2).
Embothrium coccineum (2).
Fuchsia coccinea (3).
Geranium magellanicum (2).
= 4 Arten.

Von diesen besitzen Embothrium und Fuchsia wirklich leuchtend rote Farbe.

*Blau:*

Perezia pilifera (2).
— recurvata (2).
Vicia patagonica.
= 3 Arten.

Es fällt sofort in die Augen, wie äusserst ungleich die Farben verteilt sind, in dem die blauen und roten völlig hinter den gelben und weissen zurück stehen. Und unter diesen kommen viele unreine und dadurch nichts weniger als leuchtende Nüancen (grünweiss, rötlichweiss u. s. w.) vor. Unter den roten kann nur Embothrium und möglicherweise Armeria eine dominierende Rolle zuerkannt werden; von den blauen kaum einer, vielleicht stellenweise Perezia recurvata.

DUSÉN hat bereits (*Pflanzenvereine*, S. 491) auf diese Tatsache hingewiesen und daraus einige Schlüsse gezogen, auf die ich im folgenden zurückkommen werde.

## Die Bolaxheide

(vgl. DUSÉN, *Pflanzenvereine*, S. 384—387) habe ich selbst sowohl quantitativ wie qualitativ nur sehr schwach ausgebildet gefunden. Sie hätte auch wohl im Zusammenhang mit der Strandvegetation behandelt werden können, aber da sie eine Reihe unzweifelhaft charakteristischer Elemente enthält, habe ich ihr, obwohl zögernd, auch aus blütenbiologischem Gesichtspunkt einen Platz neben dieser gegeben.

Sie wird dadurch gekennzeichnet, dass eine Strauchschicht schwach entwickelt und die Exposition des Bodens ausserordentlich gut ist. Die Sonne kann unbe-

hindert wirken, aber dieser Vorteil wird durch den verheerenden Wind beeinträchtigt, der seinen unverkennbaren Stempel auf die ganze Vegetation gedrückt hat. In Zusammenhang hiermit steht auch die Armut an fliegenden Insekten.

*Das Gebüsch*

besteht gewöhnlich aus folgenden Arten:

**Berberis empetrifolia** LAM.
Ushuaia $^{16}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

**Pernettya mucronata** (L. fil.) GAUD.
Ushuaia März 1902 mit Knospen, Blüten und Früchten.

**Chiliotrichum diffusum** (FORST.) SCH. BIP.

*Die Bodenvegetation*

besteht aus einem Teppich von Gräsern und Kräutern; in dominierender Weise sind Polster von Bolax glebaria eingestreut, und in diesen trifft man wieder eingesprengt Gräser und Kräuter.

*Anemophil* sind:

**Empetrum rubrum** VAHL.
Physiognomisch sehr wichtig.

**Gunnera magellanica** LAM.
Physiognomisch von Bedeutung.

**Acæna multifida** HOOK. fil.

*Zoophil* sind:

**Sisyrinchium chilense** HOOK., **junceum** E. MEY., und **graminifolium** LINDL.

**Arenaria andicola** GILL.
Blüten 5—7 mm im Durchmesser, weiss.
Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902 an der Halbinsel reichlich blühend.

**Cerastium arvense** L.
**Cerastium vulgatum** L.
Ushuaia März 1902 verblüht.

**Colobanthus subulatus** (URV.) HOOK. fil., **Sagina procumbens** L., **Stellaria media** (L.) CYRILL., **Anemone multifida** POIR.

**Ranunculus sericeocephalus** HOOK. fil. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. LXXVIII.
Blüten ca 7 mm im Durchmesser.

**Draba funiculosa** HOOK. fil. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. LXXXIX.

Blüten 4 mm im Durchmesser.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: Samen schon verbreitet.

**Draba magellanica** LAM.

Ushuaia $^{8+10}/_{3}$ 1902: Blüten, junge unreife und alte entleerte Früchte.

**Lepidium bipinnatifidum** DESV.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: noch einige Blüten, meist aber Früchte in verschiedenem Grade der Entwickelung. REICHE (*Fl. de Chile*) giebt an, dass man auch Blüten ohne Perigon und mit nur 2 Staubblättern findet.

**Adesmia lotoides** HOOK. fil.

**Discaria discolor** (HOOK. fil.) SPEG.

Ushuaia Mitte März 1902 mit reifen Früchten.

**Azorella lycopodioides** GAUD.

Ushuaia März 1902 verblüht.

**Bolax glebaria** COMM.

Ushuaia März 1902 verblüht.

**Pernettya pumila** (L. fil.) HOOK., **Primula farinosa** L. ***magellanica** HOOK. fil. **Gentiana patagonica** GRIS. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. CXV.

Ushuaia $^{8}/_{3}$ 1902: Jüngere und ältere Früchte, auch Samen teilweise verbreitet.

**Gentiana sedifolia** H. B. K., **Phacelia circinata** JACQ., **Abrotanella emarginata** CASS., **Baccharis magellanica** LAM., **Erigeron spiculosus** HOOK. et ARN., **Gnaphalium affine** URV., **spicatum** LAM., **Hypochæris arenaria** GAUD., **Leuceria purpurea** (DC.), BENTH. et HOOK., **Perezia recurvata** (VAHL.) LAG., **Senecio patagonicus** HOOK. et ARN.

Von den hier aufgeführten 38 Arten sind 3 anemophil, 35 zoophil. Wie schon bemerkt, überwiegen jedoch die anemophilen durch die Menge der Gräser und Halbgräser. Von Juncaceen haben wir besonders eine Art zu beachten, Marsippospermum grandiflorum, die in grosser Menge in den feuchteren Partien der Bolaxheide vorkommen kann.

Führen wir dieselbe Einteilung der Blüten wie im vorhergehenden Falle durch, so finden wir:

| | *Gelb:* |
|---|---|
| Adesmia lotoides (2). | Ranunculus sericeocephalus (1). |
| Berberis empetrifolia (2). | Senecio patagonicus (2). |
| Hypochæris arenaria (2). | Sisgrinchium chilense (2). |
| | = 6 Arten. |

*Weiss:*

Anemone multifida (2).
Arenaria andicola (1).
Azorella lycopodioides (1).
Baccharis magellanica (1).
Cerastium arvense (1).
— vulgatum (1).
Chiliotrichum diffusum (3).
Draba funiculosa (1).
— magellanica (1).
Erigeron spiculosus (2)
Gnaphalium affine (1).
Gnaphalium spicatum (1).
Lepidium bipinnatifidum (1).
Phacelia circinata (2).
Pernettya mucronata (2).
— pumila (1).
Primula magellanica (2).
Sagina procumbens (1).
? Sisyrinchium junceum (2).
? — graminifolium (2).
Stellaria media (1).
= 21 Arten.

*Grün:*

Abrotanella emarginata (1).
Bolax glebaria (1).
Colobanthus subulatus (1).
Discaria discolor (1).
= 4 Arten.

*Rot:*

Leuceria purpurea (2).
= 1 Art.

*Blau:*

Gentiana patagonica (2).
— sedifolia (2).
Perezia recurvata (2).
= 3 Arten.

Es zeigt sich, dass die weisse Farbe hier in überwältigender Majorität ist. Bemerkenswert ist, dass drei charakteristische Polsterbildner, Bolax glebaria, Colobanthus subulatus und Abrotanella emarginata kleine grüne oder braungrüne Blüten haben.

Ferner ist zu beachten, dass die blaue Farbe ein paar bisweilen ziemlich dominierende Repräsentanten, die Gentiana-arten, besitzt.

## Der sommergrüne Wald.

Die Verhältnisse im Walde sind sehr verschieden gegenüber denen, die in den Pflanzenvereinen des Strandes herrschen. Direkt dem Sonnenlicht und Wind ausgesetzt sind hier nur die Waldbäume; ihre Kronen stehen dicht zusammen, und das

Unterholz tut sein übriges, so dass am Boden beständig Dämmerung herrscht. Hier ist es auch so gut wie windstill. Die herumfliegenden Insekten sind spärlich vertreten, meist unansehnliche kleine Schmetterlinge und Fliegen.

*Die Waldbäume und ihre Parasiten.*

**Nothofagus antarctica** (FORST.) BLUME.

Harberton $^{29}/_{10}$ 1902 begann zu blühen. Vgl. ferner unten.

Ushuaia $^{4}/_{11}$ 1902 ziemlich allgemein in Blüte am Waldsaum.

**Nothofagus Pumilio** (POEPP. et ENDL.) BLUME.

Viel später seiner Entwickelung nach im Frühling als der vorige.

**Nothofagus betuloides** (MIRB.) BLUME.

Spielt eine Rolle als Waldbaum nur an sehr begrenzten kleinen Stellen; kann ebensogut zum Unterholz gerechnet werden.

Die Buchen sind monözisch und typische Anemophilen.

Es dürfte sich hier empfehlen, eine Darstellung von drei an den ebengenannten Bäumen vorkommenden Parasiten zu geben, den üppig auftretenden Arten von der Gattung **Myzodendron.**

Bei der Beschreibung der Blüten dieser Arten bin ich leider nicht imstande Maasse anzugeben. Ich fand nämlich in Ushuaia im Okt. 1902, als das Material eingesammelt und die folgenden Aufzeichnungen gemacht wurden, nicht die Zeit dies vor der Konservierung der Sammlung zu tun; diese ging mit der »Antarctic» unter und damit war es mir unmöglich, zu den mangelnden Maassen zu kommen. Ich kann hier nur auf die Tafeln in *Fl. ant.* 2 verweisen, die eine gute Vorstellung von den Maassen geben.

**Myzodendron oblongifolium** DC.

Die untersuchten Blüten von M. oblongifolium befanden sich in einem Stadium, wo noch die gemeinsame Blütenstandachse steif und nur ca. 1 cm. lang ist; gegen Ende der Blüte verlängert sie sich bedeutend (bis zu mehreren cm) und wird schlaff. Diese Achse ist mit hochblattähnlichen, auf der Oberseite grünen, auf der Unterseite braungrünen Assimilationsblättern versehen, die gegen Ende der Blüte sich beträchtlich vergrössern, besonders der Länge nach. In den Achseln dieser Blätter sitzen die Blütenstände, aus mehreren Blüten ohne Hochblätter bestehend. Gleich der folgenden diözisch.

♂-*Blüte.* Fig. 26.

Besteht aus 3 Staubblättern, die ca. 1 mm lang und gelb sind, nach der Mitte der Blüte hin gebogen, sich mit einer terminalen Spalte öffnend. Der Pollen scheint in Klumpen zusammenzuhängen. Die Mitte der Blüte wird von einer triangulären,

gelbgrünen Glandel eingenommen. Diese schimmert feucht und schien mir einen süssen Geschmack zu haben, sondert wahrscheinlich Nektar ab.

♀-*Blüte*. Fig. 27.

Besteht nur aus einem Stempel; der Fruchtknoten ist gelbgrün, der Griffel und die kleinen Narben gelb. An der Basis des Griffels befindet sich ein ringförmiger Discus, der hell gelbgrün ist und wahrscheinlich Honig absondert (?). Pollen wurde an den Narben angetroffen.

Ushuaia $^6/_3$ 1902: Früchte in Verbreitung begriffen; $^6/_{10}$ 1902 blühend.

**Myzodendron punctulatum** BANKS et SOL. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. CII + CIV.

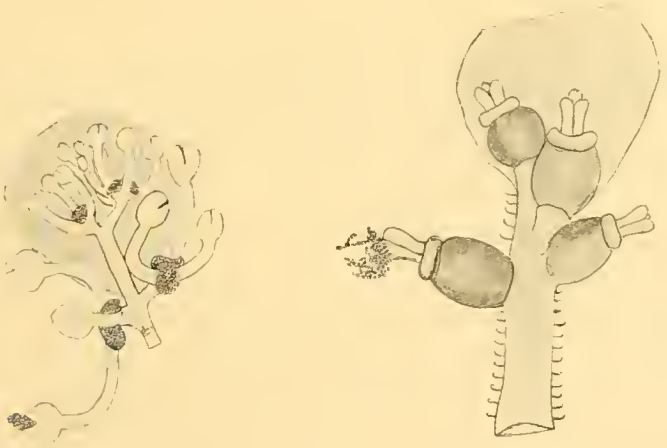
Die grosse Menge der kleinen schwefelgelben Kätzchen ist sehr leicht von weitem erkennbar.

♂-*Blüte*. Fig. 28—30.

In der Achsel des gelben Stützblattes sitzt nur eine Blüte an relativ langem, gelbem Stiel; sie besteht aus nur 2 gelben Staubblättern, die sich wie bei der vorigen öffnen. Zwischen ihnen befindet sich auch hier eine Glandel, die sezernierend sein dürfte; sie sticht durch ihre etwas dunklere Farbe ab, ist aber zu Ende der Blütezeit doch heller als die Staubblätter, die allmählich braun werden. (Vgl. z. B. Fig. 30.)

♀-*Blüte*. Fig. 31—32.

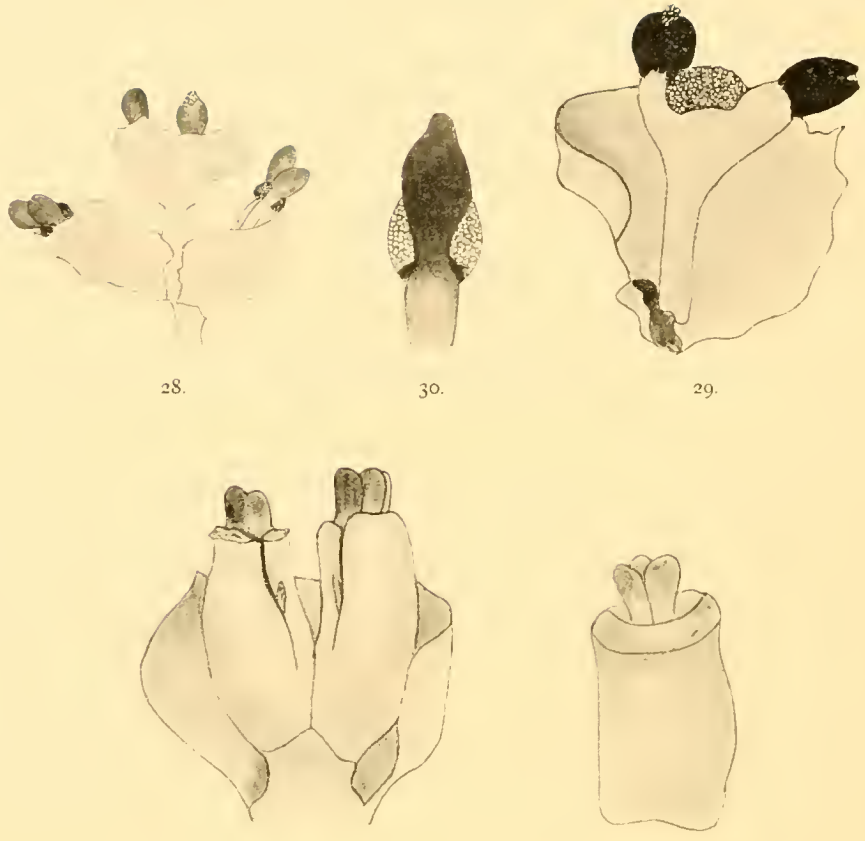
Die weiblichen Blüten sitzen je zwei zusammen in der Achsel des gelbgrünen Stützblattes. Sie bestehen aus einem grünen Ovarium und einem gelbgrünen Griffel mit bräunlichen Narbenflächen. Rund um die Basis des Griffels herum breitet sich



26. 27.

*Myzodendron oblongifolium.*

26. Teil eines ♂-Blütenstandes. 27. Teil eines ♀-Blütenstandes; auf einer Narbe Pollen anheftend. Vergr.



28. 30. 29.

31. 32.

*Myzodendron punctulatum.*

28. Teil eines ♂-Blütenstandes mit 3 Blüten. 29. ♂-Blüte, etwas älter. 30. ♂-Blüte, oberer Teil, von der Seite. 31. Zwei ♀-Blüten mit dem Stützblatt. 32. ♀-Blüte, besser den Discus zeigend. Vergr.

auch hier ein Discus aus, der feucht grün schimmert; er ist jedoch weniger schön ausgebildet als bei M. oblongifolium.

Ushuaia: Anfang März 1902 waren im allgemeinen die Früchte schon verbreitet. $^{9}/_{10}$ 1902 allgemein in Blüte.

Von **Myzodendron quadriflorum** habe ich kein Untersuchungsmaterial gehabt.

Man kann nicht ohne weiteres sich klar darüber werden, ob die Konstruktion der Myzodendronblüten als anemo- oder zoopräpod zu deuten ist. Die Blütezeit, die in den frühesten Frühling fällt, bevor noch die Buchen ausgeschlagen, spricht nicht besonders für Anemophilie, denn auch in der Laubmasse ist es leichter für einen Windzug den Blütenstand zu erreichen als für die Insekten ihn zu sehen; die Früchte werden ja von dem Winde verbreitet, nachdem der Wald sich vollständig belaubt hat, und ferner finden sich die Parasiten auch, aber spärlich, an den immergrünen Buchen.

Die Abwesenheit eines Perigons könnte ja wohl auf Anemophilie hindeuten, aber als Schauapparate dienen hier die (gelben, grünbraunen) Stützblätter. Vgl. übrigens Salix, deren Typus in blütenbiologischer Hinsicht dem Myzodendron recht nahe steht.

Die Kleinheit der Blüte braucht ja durchaus kein Beweis für Anemophilie zu sein; die Blüten stehen in leicht sichtbaren Blütenständen zusammen und es giebt sehr kleine Fliegen, die zu den Frühlingsinsekten gehören.

Die mehr oder weniger weit getriebene Reduktion der assimilierenden Blätter (bei M. oblongifolium assimilieren sie während der späteren Stadien der Blüte, bei M. punctulatum fehlen sie vollständig) steht natürlich in engstem Zusammenhang mit der parasitären Lebensweise.

Die Staubblätter zeigen keine besondere Anordnung, die für die Anemophilen charakteristisch wäre; der Pollen scheint etwas zusammenzuhängen. Die weibliche Blüte hat auffallend kleine Narben. Das Vorhendensein eines, wie ich annehme, honigabsondernden Discus liesse sich ja als eine gute Stütze für die Auffassung der Blütenkonstruktion als zoopräpod ansehn.

Die Myzodendronarten kommen meistens um den Waldsaum herum vor; hier ist das Insektenleben am reichsten. Vermutlich werden sie hier von kleinen Fliegen besucht, was ja keineswegs ausschliesst, dass auch der Wind den Pollen auf viele Narben überführen kann.

**Maytenus magellanica** (LAM.) HOOK fil.

Kleine, unscheinbare Zwitterblüten, gelbgrün mit reichlichem Honig. Nach REICHE (*Fl. de Chile*) auch polygam.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902: noch einige Blüten zu sehen, im allgem. Früchte, auch Verbreitung der Samen.

Lapataia $^{10}/_{10}$ 1902 beginnt zu blühen.

Casa Romero (zwischen Lapataia und Ushuaia) $^{12}/_{10}$ 1902 blühend.

Maytenus spielt im mittelfeuchten Gebiet eine wenig bedeutende Rolle (sowohl Lapataia wie Isla Navarino gehören dem Übergangsgebiete).

Dasselbe gilt von

**Drimys Winteri** FORST. Vgl. unten.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902: halbverwelkte Blüten, junge Früchte.

*Das Unterholz* wird gewöhnlich von folgenden Arten zusammengesetzt:

**Berberis ilicifolia** L. fil.

Ushuaia $^{21}/_{9}+^{18}/_{10}$ 1902 beginnt zu blühen.

**Berberis microphylla** FORST.

**Ribes magellanicum** POIR.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

*Die Pflanzen der Bodenschicht.*

*Anemophile Arten:*

Acæna adscendens VAHL, ovalifolia RUIZ et PAV.

Dysopsis glechomoides (A. RICH.) MÜLL. ARG.

Diözisch. Ich habe nur ♂ gesehen.

Perigonblätter 3 mm lang, grün. Staubblätter gelb, 8 mm lang mit haarfeinen Staubfäden. Blüte auf einem 3 cm langen Stiel.

Harberton $^{29}/_{10}$ 1902 am Waldsaume blühend.

Gunnera magellanica LAM.

*Zoophil* sind:

Astelia pumila (FORST.) R. BR. Vgl. unten.

Callixine marginata LAM.

Blüten hängend, bis 20 mm im Durchmesser, rein weiss. Bei LAMARCK (*Recueil*, Taf. 248, Fig. c) findet sich die Abbildung eines Perigonblattes mit zwei kleinen Punkten an der Basis, die vielleicht Nektarien vorstellen sollen. THOMSON (*Fertilization*, S. 286) giebt an, dass *C. parviflora* HOOK. fil. auf Neuseeland weder Duft noch Honig hat.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 noch mit spärlichen Knospen, ziemlich zahlreichen Blüten und reifen Früchten.

Chloræa Commersonii BRONGN.

Ushuaia $^{9}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

Codonorchis Lessonii (URV.) LINDL. Vgl. *Fl. ant.* 2, Taf. CXXV.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

Ranunculus biternatus SM.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

Ranunculus chilensis DC., fuegianus SPEG.

Ranunculus sp.

Kleine (ca. 5 mm im Durchmesser) Blüten, licht gelb.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 noch mit spärlichen Blüten und zahlreichen jungen Früchten.

Cardamine hirsuta L. *magellanica PHIL.

Im oberen Teil des Waldes $^{11}/_{3}$ 1902, etwa 500 M. ü. M., nicht weit von Ushuaia mit Blüten und Früchten gefunden.

Dentaria geraniifolia (DC.) REICHE. Vgl. *Fl. ant.* 2, Taf. LXXXVIII.

Chrysosplenium macranthum HOOK., Rubus geoides SM.

**Rhacoma disticha** (HOOK. fil.) LÖSEN.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902: die Samen werden verbreitet.

**Viola maculata** CAV., **magellanica** FORST.

**Osmorrhiza Berterii** DC.

Nach REICHE (*Fl. de Chile*) sind die äusseren Blüten zwitterig, die inneren dagegen männlich.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902: Anthese beinahe beendigt; junge und auch schon reife Früchte.

**Pernettya pumila** (L. fil.) HOOK., **Samolus spathulatus** (CAV.) DUBY.

**Galium aparine** L.

Ushuaia $^{21}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

**Pratia repens** GAUD.

**Adenocaulon chilense** LESS.

Ushuaia $^{20}/_{3}$ 1902: Die meisten Früchte schon verbreitet.

**Erigeron scorzonerifolius** RÉMY, **Lagenophora hirsuta** POEPP. et ENDL., **Leuceria gracilis** ALBOFF.

**Macrachænium gracile** HOOK. fil.

Körbe weiss, bis 15 mm im Durchmesser.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit unreifen Früchten.

**Senecio acanthifolius** HOMBR. et JACQ.

**Senecio auriculatus** ALBOFF.

Blütenköpfchen von etwa derselben Form und Farbe wie bei S. acanthifolius.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902: Verbreitung der Früchte.

Hier und da in den Wäldern finden sich versumpfte Partien, wo Sphagnaceen eine ziemlich grosse Rolle spielen; hier gedeiht eine Reihe der oben erwähnten Kräuter, wie Gunnera, Astelia, Pernettya pumila, Rubus u. a. Ausser ihnen kommen verschiedene andere vor, von denen 2 anemophil sind (Empetrum, Plantago). Die Zoophilen scheinen alle den Fliegenblütlern anzugehören.

**Tetroncium magellanicum** WILLD. Vgl. *Fl. ant. 2*, Taf. CXXVIII.

Ushuaia $^{11}/_{3}$ 1902 mit fast reifen Früchten.

**Nanodea muscosa** GÆRTN., **Empetrum rubrum** VAHL.

**Caltha appendiculata** PERS.

Ushuaia $^{14}/_{3}$ 1902 mit Früchten.

**Caltha sagittata** CAV.

Blüten bis 25 cm im Durchmesser, gelb.

Ushuaia $^{6}/_{3}$ 1902 mit beinahe reifen Früchten.

Harberton $^{27}/_{10}$ 1902: zwei blühende Individuen gesehen.

**Ranunculus hydrophilus** GAUD.

**Drapetes muscosus** LAM.

Ushuaia $^{11}/_{3}$ 1902: Blüten bis reife Früchte.

**Plantago barbata** FORST.

Die Zahl der hier aufgeführten Waldpflanzen beläuft sich auf 50, von denen 9 anemophil sind. Die Myzodendron-Arten werden unter den übrigen 41 aufgenommen. Gräser sind nicht viel in den inneren Teilen des Waldes vorhanden. Besonders auf Sumpfboden spielen einige Carex- und Uncinia-Arten eine gewisse Rolle.

Verteilt nach der Blütenfarbe, nimmt sich die Waldflora folgendermassen aus:

*Gelb:*

Berberis ilicifolia (2).
— microphylla (2).
Caltha sagittata (2).
Chloræa Commersonii (2).
Myzodendron punctulatum (2).
Ranunculus biternatus (1).
Ranunculus chilensis (2).
— fuegianus (2).
— hydrophilus (1).
— sp. (1).
Viola maculata (2).
— magellanica (2).
= 12 Arten.

*Weiss:*

Adenocaulon chilense (2).
Astelia pumila (1).
Callixine marginata (2).
Caltha appendiculata (1).
Cardamine magellanica (2).
Codonorchis Lessonii (3).
Dentaria geraniifolia (2).
Drimys Winteri (2).
Erigeron scorzonerifolius (2).
Galium aparine (1).
Leucheria gracilis (2).
Macrachænium gracile (2).
Osmorrhiza Berterii (1).
Pernettya pumila (1).
Pratia repens (1).
Rubus geoides (2).
Samolus spathulatus.
Senecio acanthifolius (3).
— auriculatus (2).
= 19 Arten.

*Grün:*

Chrysosplenium macranthum (1).
Drapetes muscosus (1).
Maytenus magellanica (1).
Myzodendron oblongifolium (1).
— quadriflorum (1).
Nanodea muscosa (1).
Rhacoma disticha (1).
Ribes magellanicum (1).
Tetroncium magellanicum (1).
= 9 Arten.

*Rot:*

Lagenophora hirsuta (2).
= 1 Art.

Von dieser Art kommt auch eine weisse Form vor.

Es drängt sich aus die Beobachtung auf, dass hier drinnen im Walde alle grellen Blütenfarben so gut wie fehlen; weiss herrscht vor. Lagenophora, die einzige Pflanze, die rote Blüten hat, hat ebenso oft weisse. Blau fehlt vollständig. Die prächtigsten Blüten dürften Chloræa und Codonorchis zeigen.

Ferner sehen wir, dass die Anzahl grünblütiger besonders bemerkenswert ist.

## Die alpine Flora.

Die im Hochgebirge am meisten verbreitete Formation dürfte eine Art Bolaxheide sein, die hier durch des Vorhandensein von alpinen Floraelementen modifiziert ist. Die alpinen Wiesen, die mit ihrem saftigen Grün und ihren in klaren Farben prunkenden Blüten von unsern europäischen Bergen her wohlbekannt sind, sind schwach entwickelt, fehlen aber nicht.

*Anemophile Pflanzen:*

**Empetrum rubrum** VAHL, **Gunnera magellanica** LAM.

**Acæna antarctica** HOOK. fil.

Sehr kleine, von wenigen Blüten zusammengesetzten Köpfchen.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 mit unreifen Früchten.

**Acæna nudicaulis** ALBOFF und **tenera** ALBOFF.

**Plantago barbata** FORST.

*Zoophile Pflanzen:*

**Tetroncium magellanicum** WILLD., **Astelia pumila** (FORST.) R. BR., **Nanodea muscosa** GÆRTN.

**Cerastium fuegianum** ALBOFF.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 noch spärlich blühend.

**Colobanthus subulatus** (URV.) HOOK. fil., **Caltha appendiculata** PERS., **dioneæfolia** HOOK.

**Caltha sagittata** CAV.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902: Blüten mit halbvertrocknetem Perigon.

**Hamadryas magellanica** LAM.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 noch ziemlich reichlich blühend.

**Hamadryas tomentosa** DC. *Fl. ant.* 2, Taf. LXXXV?

Nach SPEGAZZINI (*Plantæ per Fueg. coll.*, S. 45): »♂-floribus sordide purpureis.

**Draba australis** HOOK. fil.

Ushuaia, Martialgebirge 11/3 1902 mit unreifen Früchten.

**Saxifraga albowiana** KURTZ.

Kleine weisse Blüten, kaum 5 mm im Durchmesser.

Ushuaia, Martialgebirge 6/3 1902 noch reichlich mit Blüten.

**Saxifraga magellanica** LAM.

Ushuaia, Martialgebirge 6/3 1902: spärliche Blüten, Früchte; 11/3 einige hundert Meter höher hinauf noch reichlich blühend.

**Saxifragella bicuspidata** (HOOK. fil.) ENGL.

Ushuaia. Martialgebirge 11/3 1902: Früchte entleert.

Die wenige mm grossen Blüten haben keine Kronblätter.

**Geum parviflorum** COMM., **Rubus geoides** SM., **Viola maculata** CAV.

**Viola tridentata** MENZ.

Blüten lilafarbig mit dunkleren Honigzeichen, etwa 5 mm im Durchmesser.

Ushuaia, Martialgebirge 6+11/3 1902 noch spärlich blühend, meist mit unreifen Früchten.

**Drapetes muscosus** LAM., **Epilobium australe** POEPP. et HAUSSK., **Azorella lycopodioides** GAUD.

**Azorella Selago** HOOK. fil. Vgl. *Fl. ant*, 2, Taf. XCIX.

Ushuaia, Martialgebirge 11/3 1902 mit unreifen Früchten.

**Bolax glebaria** COMM.

Ushuaia, Martialgebirge 11/3 1902 mit unreifen Früchten.

**Pernettya pumila** (L. fil.) HOOK.

**Primula farinosa** L. ***magellanica** HOOK. fil.

Ushuaia, Martialgebirge 11/3 1902 noch im letzen Stadium der Blute, aber meist mit ± verwelkter Krone und mit unreifen Früchten.

**Armeria bella** ALBOFF, **Gentiana patagonica** GRIS.

**Ourisia beviflora** BENTH.

Blüten blauviolett, 5 mm lang; grösster Durchmesser 5 mm.

Ushuaia, Martialgebirge 11/3 1902 noch blühend.

**Pratia repens** GAUD.

**Abrotanella emarginata** CASS.

Ushuaia, Martialgebirge 11/3 1902: Früchte schon verbreitet.

**Culcitium magellanicum** HOMBR. et JACQ.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 noch blühend.

**Erigeron Myosotis** PERS., **Gnaphalium supinum** L.

**Lagenophora hirsuta** POEPP. et ENDL. und **nudicaulis** (COMM.) P. DUSÉN.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 noch reichlich blühend.

**Leuceria** sp.

Körbe etwa 20 mm im Durchmesser. Blüten rotviolett.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 noch blühend.

**Melalema humifusum** HOOK. fil., **Nassauvia Gaudichaudii** (CASS.) GAUD. und **pumila** POEPP. et ENDL.

**Nassauvia suaveolens** WILLD. und **revoluta** GILL.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902: noch blühend, aber auch mit sich verbreitenden Früchten.

**Perezia magellanica** (L. fil.) LAG. Vgl. *Fl. ant.* 2, Taf. CXI.

Körbe 30—40 mm im Durchmesser.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 noch auf der Höhe der Anthese!

**Perezia pilifera** (DON.) HOOK. et ARN.

**Senecio alloeophyllus** O. HOFFM.

Körbe gelb, c:a 20 mm im Durchmesser.

Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902: meist schon die Früchte sich verbreitend.

**Taraxacum lævigatum** DC.

Von den 51 Arten sind 6 anemophil; ausserdem sind Gräser und Halbgräser ziemlich reichlich vertreten.

Verteilung der Farben:

*Gelb:*

Caltha dioneæfolia (1).
— sagittata (2).
Culcitium magellanicum (2).
Hamadryas magellanica (2).
Melalema humifusum.
Senecio alloeophyllus (2).
Taraxacum lævigatum (2).
Viola maculata (2).
= 8 Arten.

*Weiss:*

Astelia pumila (1).
Azorella lycopodioides (1).
— Selago (1).
Caltha appendiculata (1).
Cerastium fuegianum (2).
Draba australis (1).
Erigeron Myosotis (2).
Geum parviflorum (2).

Gnaphalium supinum (1).
Nassauvia Gaudichaudii.
— pumila.
— revoluta (2).
— suaveolens (2).
Perezia magellanica (2).
Pernettya pumila (1).
Pratia repens (2).
Primula magellanica (2).
Rubus geoides (2).
Saxifraga albowiana (1).
— magellanica (2).
= 20 Arten.

*Grün:*

Abrotanella emarginata (1).
Bolax glebaria (1).
Colobanthus subulatus (1).
Drapetes muscosus (1).
Nanodea muscosa (1).
Saxifragella bicuspidata (1).
Tetroncium magellanicum (1).
= 7 Arten.

*Rot:*

Armeria bella (2).
Epilobium australe (1).
Hamadryas tomentosa.
Lagenophora hirsuta [1] (2).
— nudicaulis [1] (2).
Leuceria sp. (2).
= 6 Arten.

*Blau:*

Gentiana patagonica (2).
Ourisia breviflora (2).
Perezia pilifera (2).
Viola tridentata (1).
= 4 Arten.

Die Farben zeigen sich hier etwas besser verteilt: auch für rot und blau haben wir einige Repräsentanten, weiss aber ist noch immer allen anderen Farben weit überlegen. Nur in sehr bescheidenem Masse gilt hier das alte Sprichwort von der Farbenpracht der Alpenblumen.

## Der Strand des Regenwaldgebiets

zeigt grosse Übereinstimmung mit dem des mittelfeuchten Gebiets. Die klimatischen Verhältnisse sind allerdings ziemlich verschieden gegenüber diesem, aber die günstige Exposition und das relativ reiche Insektenleben sind einer reichen Entfaltung der Vegetation hier förderlich; bisweilen zeigt diese einen geradezu üppigen Charakter.

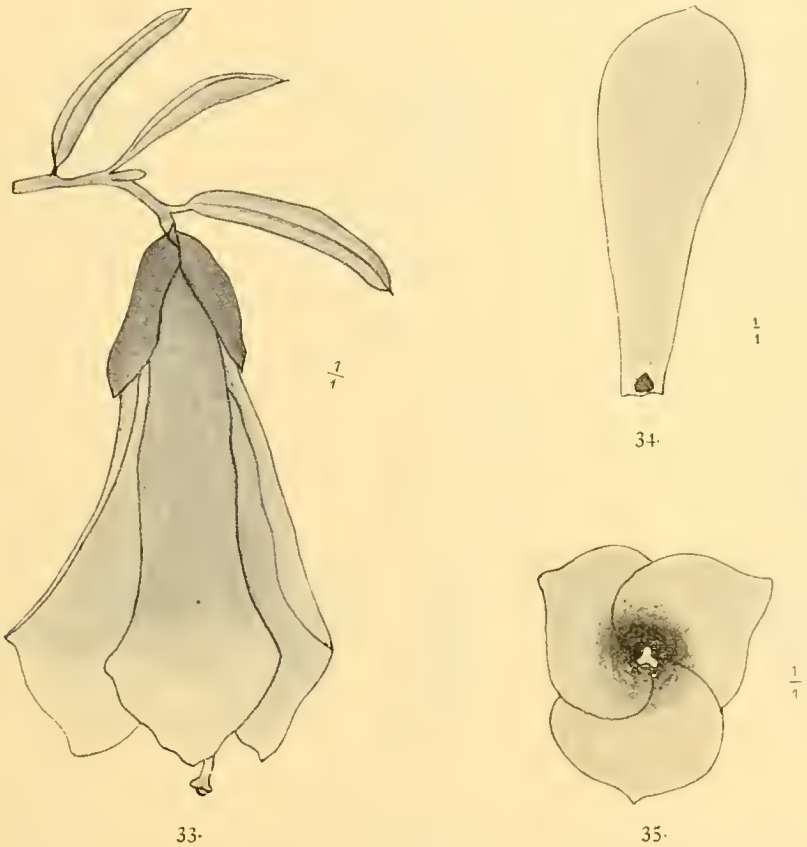
*Die Sträucher*

sind teilweise durch schöne Blüten ausgezeichnet.

[1] Von dieser auch eine Form mit weissen Strahlenblüten.

**Philesia buxifolia** LAM.

Das Material, das zu meiner Verfügung gestanden, wurde $^{27+29}/_{3}$ 1896 von P. DUSÉN auf der Isla Desolación eingesammelt. Darunter befand sich eine junge Frucht, im übrigen Blüten. Diese hängen schräge nach unten. Die äusseren Perigonblätter sind ca. 15 mm. lang und 5 mm. breit, bootförmig, die inneren 45—60 mm lang, mit einer grössten Breite von 20—25 mm; sie sind schön rosafarbig. Die




33. 34. 35.

*Philesia buxifolia.*

33. Blüte mit etwas auseinandergeführten Blättern. 34. Perigonblatt des inneren Kreises mit dem Nektarium. 35. Blüte von unten gesehen. Nat. Gr.

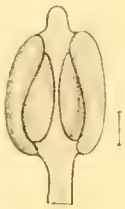
Blüte misst an der Mündung bis zu 30 mm im Durchmesser. Die Staubblätter sind von derselben Länge wie das Perigonium oder etwas länger; alle, die ich gesehen, waren geleert. Der Stempel ist ebenso lang wie die Staubblätter oder etwas, höchstens 5 mm, länger; die Narbe dreispaltig. Das Nektarium, von der Form eines kleinen Kissens, findet sich an der Basis der inneren Kelchblätter, durch dunklere Farbe hervortretend (Fig. 34).

Abbildungen von Philesia finden sich bei LAMARCK, Taf. 248 und DECAISNE, Taf. 5, Fig. A.

In *Darwinism* (S. 320) spricht WALLACE die Annahme aus, dass Philesia zu den Ornitophilen der Magellansländer gehöre, und das Gleiche sagt JOHOW in *Bestäubungsbiologie* (S. 435). DUSÉN (*Pflanzenvereine*, S. 494) berichtet, dass er bei Puerto Angosto (wo er sein Material von der Pflanze gesammelt) wiederholt Besuche von Eustephanus galeritus (MOL.) beobachtet hat.

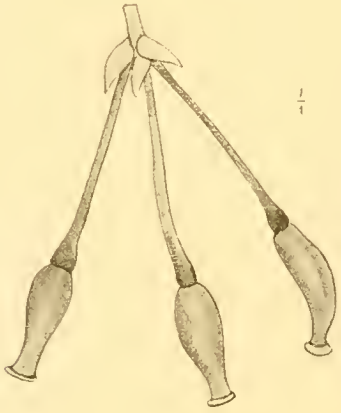
36.

37.

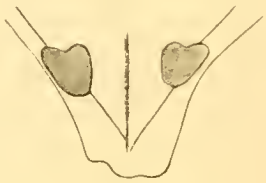


38.

39.



41.



40.

*Berberis ilicifolia.*

36. Junge, noch nicht geöffnete Blüte (nur ein Perigonblatt nachgelassen). 37. Soeben geöffnete Blüte: Narbe sichtbar. 38. Anthere. 39. Stempel und Staubfaden einer geöffneten Blüte. 40. Nagel eines inneren Perigonblattes mit Nektarien. Alle vergr. 41. Drei Blüten nach beendigter Anthese. Nat. Gr.

Da die Öffnung der Blüte infolge der Lage der Staubbeutel und der Narbe ziemlich beschränkt ist (Fig. 35), so müssen wir annehmen, dass unter den Insekten, die sich nicht ganz in die Blüte hineinzwängen können, nur die langrüsseligen Aussicht haben, zum Honig zu gelangen. Für Kolibris dürfte die Blüte besonders bequem eingerichtet sein.

**Embothrium coccineum** FORST.

**Berberis ilicifolia** L. fil.

Durch Exposition und Farbe (grell orangegelb) sind die Blüten, von dem dunklen Grün des Laubwerks sich abhebend, aus weiter Entfernung sichtbar. Eine Blüte, die im Begriff steht, sich zu öffnen, zeigt folgende Einrichtungen (Fig. 36): Die inneren Blumenblätter sind 9,5 mm lang, die Staubblätter 6 mm, der Stempel 6,5 mm. Kurz nach diesem Stadium tritt der Höhepunkt der Anthese ein, indem die Blüte sich so weit öffnet, dass die Narbe sichtbar wird (Fig. 37). Der Durchmesser beträgt nun 10—12 mm; die inneren Blumenblätter sind etwas länger geworden (9,5—10 mm); die Staubblätter sind jetzt 6—7 mm, der Stempel 7—8 mm lang. Die Staubfäden sind orangerot mit weissgelben Staubbeuteln, der Stempel hell gelbgrün. Nun wird der Pollen dargeboten, die Nektarien sind in Tätigkeit (Fig. 40). Die Staubfäden (Fig. 39) sind sehr reizbar; und es ist denkbar, dass sie bisweilen Pollen auf den Rand der Narbe absetzen können, wordurch Autogamie eingeleitet werden kann. Im übrigen möchte ich glauben, dass Berberis von grösseren Fliegen besucht wird.

Bald fallen Perigonium und Staubblätter ab und der Stempel fängt an rotviolett zu werden, während der Fruchtknoten an Grösse zunimmt (Fig. 41).

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 mit unreifen Früchten.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 reichlich blühend; Blüten in allen Stadien.

**Berberis microphylla** FORST.

**Escallonia serrata** SM.

Strauch mit zahlreichen, weissen, von oben her exponierten Blüten, die bis zu 20 mm. im Durchmesser haben. Die Blumenblätter fallen sehr leicht ab. Die Blüten werden wahrscheinlich von Fliegen besucht.

Isla del Observatorio $^{6}/_{11}$ 1902 mit Knospen und Blüten.

**Ribes magellanicum** POIR.

**Pernettya mucronata** (L. fil.) GAUD.

Der Strauch bietet einen besonders hübschen Anblick mit den sehr zahlreichen weissen Blüten mit den rosafarbigen Kronzipfeln und dem sternförmigen, rotbraunen Kelch. Schon in einer Knospe, die 4,5—5 mm lang und völlig geschlossen ist, hat sich das eine und andere der Staubblätter geöffnet; es dürfte hier Selbstbestäubung leicht vorsichgehn können. Andräceum und Gynöceum sind gleich lang, 2—3 mm. Die geöffnete Blüte misst 6 mm in der Länge und 3 im Durchmesser an der Mündung; die Geschlechtsteile sind 3 mm lang, das Nektarium sondert reichlich Honig ab. Die Besucher sind wahrscheinlich meist Fliegen.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902: Knospen, Blüten, Früchte.

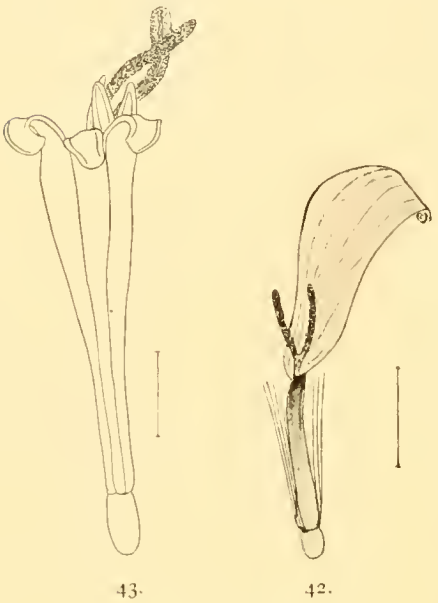
Bahia Tekénika $^{5}/_{11}$ 1902 mit noch vom vorigen Herbst übriggebliebenen Früchten.

**Veronica elliptica** FORST. Vgl. DECAISNE, Taf. 9.

THOMSON (*Fertilization*, S. 278): »Fragrant, secretes a very considerable amount of honey». DELPINO (*Comparazione*, S. 29) giebt an, dass die Pflanze im botanischen Garten in Bologna von Fliegen bestäubt wurde. Das dürfte auch der Fall im Feuerlande sein.

Isla de los Estados, Puerto Vancouver $^{18}/_{11}$ 1903 mit alten geleerten Kapseln vom vorigen Jahr.

**Chiliotrichum diffusum** (FORST.) SCH. BIP.



43. 42.

*Chiliotrichum diffusum.*

42. ♀-Blüte. 43. ☿-Blüte. Vergr.

Ein blühender Chiliotrichumstrauch gehört zu den schönsten Erscheinungen, die die feuerländische Flora aufzuweisen hat; er erinnert an ein baumartiges Chrysanthemum. Auch müssen wir ihn zu den wichtigeren Charakterpflanzen rechnen.

Der Blütenstand hat ungefähr 20 mm im Durchmesser. Die Röhre der weissen Randblüten ist 3—4 mm, ihre Zunge 9 mm lang und 4—5 mm breit, etwas auswärts gerollt (Fig. 42). Die Griffelzweige ragen etwa 2 mm heraus. Die Scheibenblüten sind ☿, gelb. Eine Knospe von 5,5 mm Länge und 1,5 mm Durchmesser wurde durchgeschnitten. Die Antheren waren schon geöffnet und hatten einen kleinen Teil ihres Pollens entleert. Die Griffelzweige standen dicht zusammen; sie sind ringsum mit Ausnahme einer schmalen Rinne auf der Innenseite mit Fegehaaren bekleidet. Selbstbestäubung war in diesem Stadium nicht möglich. Die geöffnete Scheibenblüte (Fig. 43) ist 6 mm lang, und hat noch immer einen Durchmesser von 1,5 mm. Die Griffelzweige sind nun ausgebreitet und ragen 2 mm weit aus der Röhre hervor. Der Pollen scheint schon aus den Staubbeuteln entleert zu sein. Wird wahrscheinlich von Schmetterlingen, besonders Tagfaltern besucht.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 in voller Blüte.

Ushuaia März 1902: Verbreitung der Früchte (vgl. DUSÉN *Pflanzenvereine*, p. 491).

*Untervegetation des Strandes.*

***Anemophilen:***

**Urtica magellanica** POIR., **Acæna adscendens** VAHL.

**Acæna ovalifolia** RUIZ et PAV.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 mit Knospen, Blüten und Früchten.

**Callitriche** sp.

Isla de los Estàdos, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 in voller Blüte.

**Empetrum rubrum** VAHL.

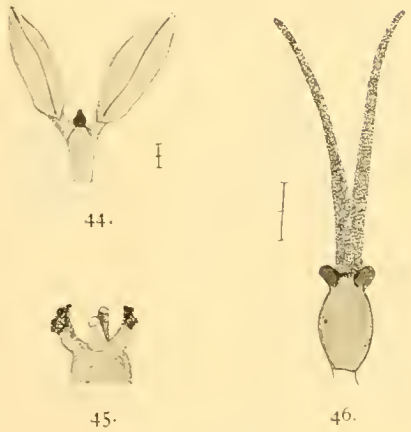
Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 mit unreifen Früchten.

Bahia Tekénika $^{5}/_{11}$ 1902 blühend.

**Gunnera lobata** HOOK. fil.

**Gunnera magellanica** LAM.

Diözisch. Die männlichen Blütenstände reich zusammengesetzt, aber verhältnismässig licht, bis 1 dm lang. Die Hauptachse fest, nicht biegsam. Die Blüten aus 2 Staubblättern und 2 Perigonblättern bestehend; die Staubfäden grün, die Staubbeutel rotbraun, zusammen 2,5 mm lang (Fig. 44). Die Staubbeutel öffnen sich seitlich. Die Perigonblätter sind 0,5 mm lang, braungrün mit dunklerer, papillöser Spitze (Fig. 45). Der weibliche Blütenstand erhebt sich kaum aus dem Blattwerk; die Blüten bilden einen kopfähnlichen Ballen. Sie bestehen aus einem Stempel und zwei epigynen Perigonblättern, welche etwa dasselbe Aussehn wie die der männlichen Blüte haben. Der Stempel besteht aus einem 2,5 mm langen, grünen Fruchtknoten und zwei bis zu 5 mm langen, rotvioletten, von zahlreichen, langen Papillen bedeckten Narben (Fig. 46).



44. 45. 46.

*Gunnera magellanica.*

44. ♂-Blüte. 45. Perigon der ♂-Blüte von der anderen Seite, stärker vergr. (Staubb. weggeschnitten). 46. ♀-Blüte. Vergr.

DECAISNES Figuren (Taf. 31) sind wenig naturgetreu im Gegensatz zu LAMARCK's (Taf. 801).

Isla de los Estados $^{18}/_{11}$ 1903 blühend.

**Plantago barbata** FORST.

*Zoophilen:*

Cerastium arvense L., Colobanthus crassifolius (URV.) HOOK. fil., Stellaria debilis URV., Ranunculus biternatus SM.

Cardamine hirsuta SM., *magellanica PHIL.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 mit Blüten und Früchten.

Dentaria geraniifolia (DC.) REICHE.

Crassula moschata FORST.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902: blühend.

Chrysosplenium macranthum HOOK.

Rubus geoides SM.

Die Blüten, die gerade von oben her exponiert sind, erheben sich nur ganz unbedeutend über den Boden.

In einem ziemlich jungen Stadium stehen die Kelch- und Blumenblätter noch aufrecht, die letzteren sind grünweiss und 7 mm lang. Die Staubblätter sind 1,5 mm lang

47. 48. 49. 50.

*Rubus geoides.*

47. Junge Blüte, Perigon weggenommen. 48. Geöffnete Blüte. 49. Karpelle. 50. Teil einer Blüte au späterem Stadium: Selbstbestäubung tritt ein.

und liegen eingerollt um den unteren Rand des Gynäceums herum, wodurch diese Art etwas von den in KNUTH's *Blütenbiologie* behandelten abzuweichen scheint (II: 1, S. 354—61). Die Karpellen sind 1,5 mm lang; die Narbenpapillen noch unentwickelt (Fig. 47, 48).

Die entfaltete Blüte hat einen Durchmesser von 15 mm; die rein weissen, ca 8—9 mm langen Blumenblätter sind leicht zurückgebogen. Die Karpellen (Fig. 49) sind 2 mm lang, hellgrün mit weissgrüner, papillöser Narbenfläche; die weissgelben Staubblätter haben sich aufgerichtet und sind nun gleichzeitig mit den Narben bereit zur Bestäubung. Die äussersten Narben werden nun regelmässig mit dem eigenen Pollen belegt, es sind aber höchstens $^{1}/_{3}$ der Karpellen, die Aussicht haben können, auf diese Weise befruchtet zu werden (Fig. 50). Wie bei anderen Rubus-arten dürfte die schwach markierte Scheibe an der Basis der Staubblätter und des Perigoniums

sezernierend sein. Es findet sich im übrigen Pollen genug um den Fliegen, die die Blüten besuchen, Nahrung zu bieten. — Die Blumenblätter fallen sehr leicht ab.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 mit unreifen Früchten.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 blühend.

**Geum magellanicum** COMM., **Geranium magellanicum** HOOK. fil., **Viola magellanica** FORST., **Myrteola Nummularia** (POIR.) BERG.

**Apium graveolens** L.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 in voller Blüte.

**Azorella filamentosa** LAM.

**Azorella Ranunculus** URV.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 blühend.

**Osmorrhiza Berterii** DC.

**Pernettya pumila** (L. fil.) HOOK.

51. 52.

*Pernettya pumila.*

Querschnitte durch den Rand des Blütenbodens; Blüte also im Längsschnitt.

51. Ein Staubfaden getroffen. 52. Zwischen den Staubfäden. $\frac{40}{1}$. *K.* Kelch, *Kr.* Krone, *St.* Staubfaden. *N.* Nektarium.

Honigabsondernder Discus auf gefärbten Schnitten sehr deutlich hervortretend, dem Gewebe nach von der Umgebung verschieden (Fig. 51, 52).

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 blühend.

Bahia Tekénika $^{5}/_{11}$ 1902 mit alten, nachgelassenen Früchten.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}$ $_{11}$ 1903: blühend.

**Armeria chilensis** BOISS.

Durchmesser des Köpfchens 15—20 mm. Die entfaltete Blüte ist ca 3 mm im Durchmesser; der Kelch ist hyalin, 6—7 mm lang, die Blumenblätter sind von ungefähr

5 mm Länge, hell karminrot; die Staubblätter sind 4 mm lang, haben karminrote Staubfäden und gelbe Staubbeutel. Der Stempel ist 5 mm lang, mit kleinem, grünem Fruchtknoten, der allmählich in die dunkelkarminroten Griffel übergeht, die ihrerseits wieder in die rosafarbenen, stark papillösen Narben übergehen. Nektarium?

Bahia Tekénika $^{6}/_{11}$ 1902 blühend.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 blühend.

**Galium antarcticum** HOOK. fil., **G. Aparine** L., **G. fuegianum** HOOK. fil., **Pratia repens** GAUD., **Aster Vahlii** HOOK. et ARN., **Baccharis patagonica** HOOK. et ARN., **Cotula scariosa** (CASS.) FRANCH.

**Erigeron sordidus** GILL.

Körbe etwa 10 mm im Durchmesser.

Isla Navarino $^{4}/_{3}$ 1902: Verbreitung der Früchte.

**Gnaphalium affine** URV.

**Senecio acanthifolius** HOMBR. et JACQ.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 in voller Blüte.

**Senecio candicans** (VAHL) DC., **Eightsii** HOOK. fil.

**Senecio Smithii** DC.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 in voller Blüte.

**Senecio Websteri** HOOK. fil.

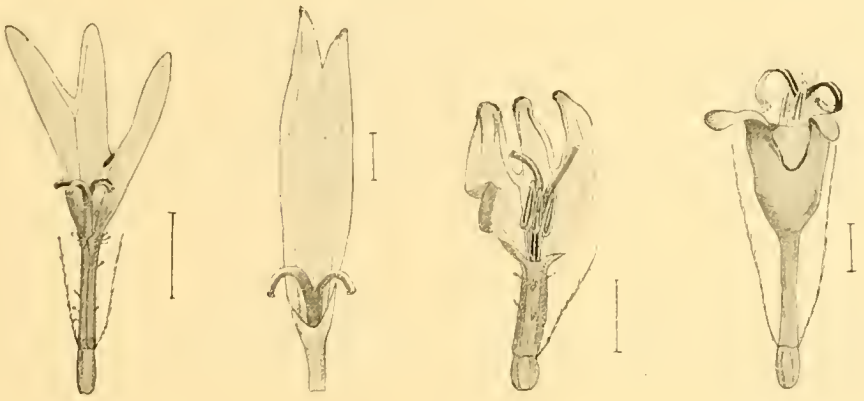
Gehört zu dem schönsten Schmuck der feuerländischen Flora, wie er aus den Spalten und von den kleinen Absätzen der Strandfelsen herunterhängt mit zahlreichen, goldgelben Blütenkörben, die ca 15 mm im Durchmesser halten, und durch die Biegung des Stammes schräg von oben her exponiert sind.

Die Zahl der Strahlenblüten beträgt ungefähr 12, sie sind goldgelb, mit einer Zunge von ca 6,5 mm Länge und ziemlich wechselnder Breite ($^{1}/_{3}$—$^{1}/_{2}$); die Röhre 2,5—3 mm lang mit einem 1 mm langen Fruchtknoten. Der Griffel ragt um einige mm hervor. Unregelmässigkeiten in der Form der Zunge scheinen gewöhnlich zu sein; es fand sich unter den von mir untersuchten Exemplaren kaum eines, bei dem die Zunge regelmässig dreizipfelig an der Spitze war, gewöhnlich waren 2 Zipfel fast verschmolzen und der dritte frei, mehr oder weniger tief abgetrennt u. s. w. (Fig. 53 und 54).

Auch fanden sich in ein paar Blütenkörben einige Strahlenblüten mit 3 gleich grossen Griffelzweigen (Fig. 53).

Zwischen Rand- und Scheitenblüten finden sich Übergangsformen von recht interessantem Bau. Eine solche ist in Fig. 55 abgebildet. Diese Blüte hat eine kürzere und breitere Zunge und eine weitere Röhre als die typische Strahlenblüte. Sie hat ferner eine wohlausgebildete Staubbeutelröhre, die weit aus der Blüte hervorragt; über die Staubblätter erhebt sich wieder der Stempel.

Die Scheibenblüten (Fig. 56) sind zahlreich, ungefähr 5 mm lang, die Narben nicht mitgerechnet. Mit Ausnahme der Staubbeutel, die hell gelbbraun sind, sind sie goldgelb. Wenn die Griffelzweige herangewachsen sind, rollen sie sich oft zu-



53. 54. 55. 56.

*Senecio Websteri.*

53. Strahlenblüte mit 3 Stiftzweigen. 54. Abnorme Zunge. 55. Übergangsform zwischen Rand- und Scheibenblumen. 56. Normale Scheibenblume. Vergr.

sammen und kommen mit den Staubbeuteln in Berührung, wodurch Selbstbestäubung eintreten kann. Im übrigen dürfte wohl Senecio Websteri von Schmetterlingen besucht werden.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 mit Knospen, Blüten und Früchten.

Isla de los Estados, Puerto Vancouver $^{18}/_{11}$ 1903 blühend.

Von den hier aufgezählten 50 Arten sind 8 anemophil. Verteilen wir die übrigen nach der Blütenfarbe, so ist das Resultat:

*Gelb:*

Berberis ilicifolia (2).
— microphylla (2).
Cotula scariosa (2).
Geum magellanicum (2).
Ranunculus biternatus (1).
Senecio candicans (3).
— Websteri (2).
— Eightsii (2).
Viola magellanica (2).
= 9 Arten.

*Weiss:*

Apium graveolens (2).
Aster Vahlii (2).
Azorella filamentosa (1).
— Ranunculus (1).
Baccharis patagonica (1).
Cardamine magellanica (2).
Cerastium arvense (1).
Chiliotrichum diffusum (3).

Crassula moschata (1).
Dentaria geraniifolia (2).
Erigeron sordidus (2).
Escallonia serrata (2).
Galium Aparine (1).
— antarcticum (1).
— fuegianum (1).
Gnaphalium affine (1).
Myrteola Nummularia (1).
Osmorrhiza Berterii (1).
Pernettya mucronata (2).
— pumila (1).
Pratia repens (1).
Rubus geoides (2).
Senecio acanthifolius (3).
— Smithii (3).
Stellaria debilis (1).
Veronica elliptica (3 ?).
= 26 Arten.

*Grün:*

Chrysosplenium macranthum (1).
Colobanthus crassifolius (1).
Ribes magellanicum (1).
= 3 Arten.

*Rot:*

Armeria chilensis (2).
Embothrium coccineum (2).
Geranium magellanicum (2).
Philesia buxifolia (3).
= 4 Arten.

Die weisse Farbe ist hier zwar in starker Übermacht, teilt sich aber aus zwei Gründen fast völlig in die Herrschaft mit der gelben: denn teils enthälten die grössten und am meisten in die Augen fallenden weissen Blütenstände Gelb (Aster, Chiliotrichum, Senecio acanthifolius und Smithii), teils sind die gelben besonders stark durch augenfällige Formen repräsentiert (Berberisarten, Geum, Senecioarten, Viola).

Nächst der gelben Farbe kommt der Zahl nach die rote, wo uns 2 bemerkenswerte Formen entgegentreten, Embothrium und Philesia.

## Der Regenwald.

Konnten wir von den Sommerwäldern sagen, dass ihr Inneres dunkel und düster war, so gilt dies in viel höherem Grade von den ständig grünenden *Nothofagus-betuloides-Wäldern*. Feuchtigkeit und Halbdunkel, Windstille und ein sehr armes Insektenleben kennzeichnen diese Plätze. Den Boden bedecken Lebermoose, Hymenophyllaceen und einige Moose, und Blütenpflanzen sind sehr spärlich, nach Arten wie nach Individuen, vorhanden. Auf offenen Plätzen (z. B. kleinen Sphagnumversumpfungen) finden sich in reicherer Menge sowohl blühende Pflanzen als Insekten.

### *Die anemophilen Waldbäume.*

**Nothofagus antarctica** (FORST.) BLUME. Vgl. *Fl. ant.* 2, Taf. CXXIII.

Die ♂-Blüte: Perigonium hell weissgrün, mit 6 mm langen Zipfeln; Staubfäden fein, weissgrün, 3 mm lang, Staubbeutel grün, rötlich, 5 mm lang.

Die ♀-Blüte besteht aus einem 4 mm langen, grünen Gynäceum mit 3 kleinen karminroten Perigonzipfeln; ungefähr $^1/_3$ der Länge kommt auf die rotbraunen Narben.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 mit Blüten.

**Nothofagus betuloides** (MIRB.) BLUME. Vgl. *Fl. ant.* 2, Taf. CXXIV.

Ist der hervorragendste waldbildende Baum; die vorhergehende Art kommt meistens oberhalb der Höhengrenze von N. betuloides vor und wird dort bald kriechend. Das Perigonium der ♂-Blüte grün mit 6—7 mm langen, weissgrünen Staubfäden und 6 mm langen, linealischen, rotbraunen Staubbeuteln. Die ♀-Blüte besteht aus einem grünen, 3 mm langen Fruchtknoten, mit 3 kleinen braunen, behaarten Perigonzipfeln; die rotbraunen Narben sind ungefähr 2 mm lang (Fig. 57).

57.
*Nothofagus betuloides.*
♀-Blüte. Vergr.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 in voller Blüte.

### *Die zoophilen Bäume.*

**Drimys Winteri** FORST.

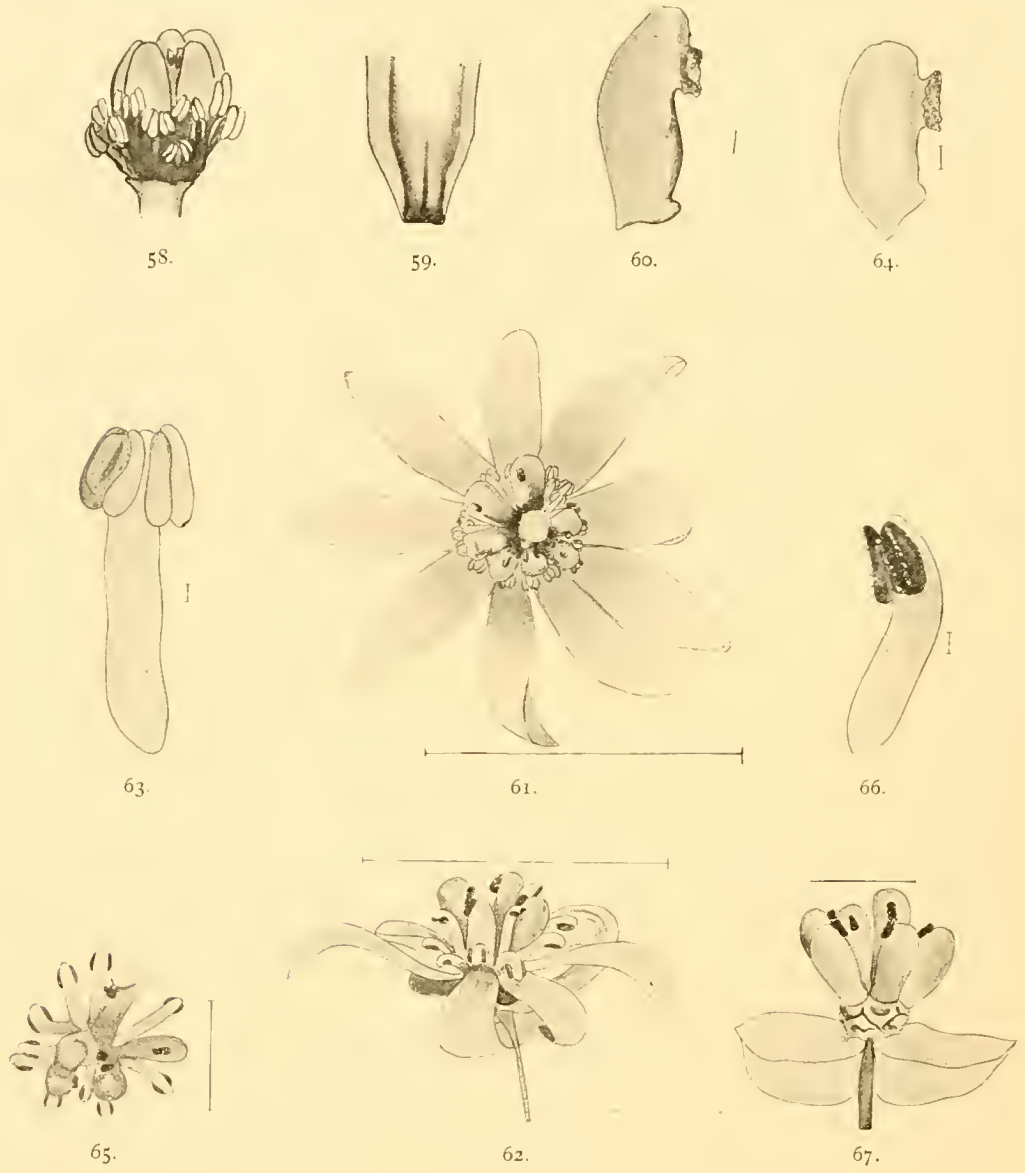
Selbst habe ich keine Gelegenheit gehabt, ein verwendbares Material in verschiedenen Stadien einzusammeln; ich habe daher für diese Beschreibung Blüten verwendet, welche die Pflanze im Uppsalaer botanischen Garten 1896 trug. Sie weichen etwas durch grössere Dimensionen ab, was jedoch eigentlich nur für die Länge der Blütenstiele und die Grösse der Blumenblätter gilt.

Die Blüten sind meist etwas hängend. Verschiedene Stadien wurden untersucht.

1. Eine Knospe von 5 mm Länge und 5 mm basalem Durchmesser an einem 50. mm langen Stiel (Fig. 58). Nachdem die harten, bootförmigen Kelchblätter (Vgl. ENGL. & PRANTL III: 2, S. 14) entfernt worden, werden die Blumenblätter, die 1,5 mm langen Staubblätter mit ihren extrorsen, geschlossenen Staubbeuteln und die 2 mm langen Stempel mit ihrer introrsen, schon wohl entwickelten Narben sichtbar.

2. Eine halbgeöffnete Knospe von 10 mm Länge und 8 mm basalem Durchmesser. Die Blumenblätter noch einwärtsgebogen, bis 13 mm lang und 6 mm breit, an der Basis mit einer deutlich verdickten Partie, die dem Anschein nach sezernierend

ist (Fig. 59). Die Staubblätter haben noch immer dieselbe Länge; der Stempel dagegen ist 3 mm lang und hat eine ringförmig verdickte Basalpartie, die an ein Nektarium erinnert (Fig. 60).




*Drimys Winteri.*

58. Androeceum und Gynäceum einer Knospe. 59. Nagel eines Kronblattes. 60. Stempel einer noch nicht geöffneten Blüte entnommen. 61. Blüte von oben. 62. Blüte von der Seite. 63. Staubblatt. 64. Stempel einer geöffneten Blüte. 65. Androeceum und Gynäceum einer noch etwas älteren Blüte, von oben. 66. Fast entleertes Staubblatt. 67. Blüte; Krone und Staubblätter sind abgefallen. — Alle vergrössert.

3. Die entfaltete Blüte (Fig. 61. 62) misst bis zu 40 mm im Durchmesser; die 16—17 mm langen und 5—6 mm breiten Blumenblätter sind nun auswärtsgebogen. Die Staubblätter haben begonnen ihre Beutel zu öffnen (Fig. 63), sie sind nun fast 3 mm lang. Die Stempel sind von unverändertem Aussehen, sind aber mit den Narben etwas von einander gerückt (Fig. 64); sie können indessen mit den Staubbeuteln nicht in Berührung kommen (Fig. 65).

Wenn es sich nun so verhielte, dass die oben erwähnten, verdickten Partien Honig absonderten, wäre die Konstruktion der Blüte leicht zu erklären; besuchende Insekten würden dann abwechselnd mit den Staubbeuteln und den Narben in Berührung kommen. Indessen habe ich an Mikrotomschnitten die histologischen Verhältnisse der Blumenblattbasis und des Griffels untersucht und nichts entdecken können, was auf eine sezernierende Tätigkeit bei ihren Geweben deuten könnte. Wir müssen nun annehmen, dass pollensammelnde Insekten in den Blüten herumkriechen und so Kreuzbestäubung zustandebringen. Wegen der Stellung der Blüte ist keine grosse Aussicht dafür vorhanden, dass Pollen von den Staubblättern auf die Narben herunterfiele.

4. Ein etwas älteres Stadium zeigt alle Staubbeutel offen und fast geleert (Fig. 66). Die Stempel sind noch mehr zurückgebogen, so dass einige von ihnen zwischen den Antheren stehen; die Narben stehen nun in gleicher Höhe mit diesen und Selbstbestäubung scheint nun eintreten zu können, sofern nur noch Pollen vorhanden ist. Die Staubblätter haben indessen sich auch etwas nach aussen gebogen, was ja der Bewegung der Stempel in gewissem Grade entgegenwirkt.

5. Blumenblätter und Staubblätter abgefallen; Kelchblätter, winkelrecht abstehend, sind noch vorhanden (Fig. 67). Von den Fruchtknoten dürften sehr wenige (1—2) zur Entwickelung kommen.

FORSTER (*Characteres*, Taf. 42) giebt einige primitive Abbildungen von Drimys Winteri.

DECAISNE (Taf. 19) hat in seinen Zeichnungen unrichtigerweise die Narbe an die Spitze der Karpellen verlegt.

In ENGL. & PRANTL (III: 2, S. 19) wird für die Gattung Drimys angegeben: Bl. zwitterig, polygam oder diklin.

JOHOW (*Bestäubungsbiologie*, S. 439) giebt an, dass Drimys in Südchile im Winter blüht. Im Feuerland dürfte die Blütezeit in den Spätsommer fallen und endet erst im Herbst.

Über D. Winteri schreibt REICHE (*Fl. de Chile*), dass die Zahl der weissen Blumenblätter 6—24 beträgt und dass diese leicht abfallen; die Blüten sind zwitterig oder eingeschlechtig.

THOMSON (*Flowering plants*, S. 100) giebt für Drimys axillaris FORST. auf Neuseeland an, dass sie stets zwitterig ist; Blüten klein, unscheinbar, einzeln sitzend, *ohne Honig*.

**Maytenus magellanica** LAM.

Bahia Tekénika $^{5}/_{11}$ 1902 reichlich blühend.

**Myzodendron brachystachium** DC., **punctulatum** BANKS et SOL., **quadriflorum** DC.

Im Regenwald spärlich vorkommend.

Das Unterholz:

**Philesia buxifolia** LAM., **Berberis ilicifolia** L. fil., **Ribes magellanicum** POIR. **Tepualia stipularis** GRIS. Ornitophil?

**Desfontainea spinosa** RUIZ et PAV.

Die Blüten einzeln in den Blattachseln sitzend, mit grossen, trichterförmigen Kronen, die aussen scharlachrot, innen goldgelb sind. DUSÉN (*Pflanzenvereine*, S. 494) giebt an, dass die Blüte reichlich Honig absondert, und dass die Pflanze in Puerto Angosto auf Isla Desolación von Eustephanus galeritus besucht wurde.

Die Pflanzen des Bodens:

*Anemophil* ist

**Gunnera magellanica** LAM.

*Zoophil:*

**Astelia pumila** (FORST.) R. BR.

Diözisch. Blüten einzeln an einem behaarten Stammteil von 10 mm Länge sitzend, doch aber kaum über die Blätter sich erhebend; ungefähr 10 mm im Durchmesser haltend, gerade von oben exponiert.

♂ (Fig. 68). Perigonblätter lange aufrecht, aussen weissgrün, innen gelbweiss, 5 mm lang, lanzettlich; Staubblätter weisslich gelbgrün, die äusseren 3,5—4, die inneren 3 mm lang, wovon 1 mm auf die Antheren kommt, welch letztere noch nicht reif sind. Später biegen die Perigonblätter sich nach aussen und die Staubblätter öffnen ihre Staubfächer.

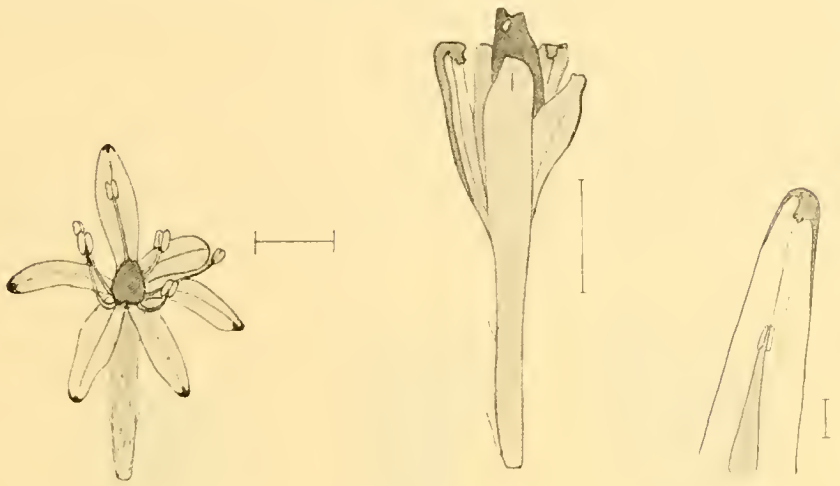
Der Durchmesser der ♀-Blüte (Fig. 69) ist kleiner als der der männlichen Blüte, ihre Perigonblätter stehen mehr zusammen. Sie sind 5 mm lang und mehr grünlich als bei ♂. Der Stempel ist 5 mm lang, das Ovarium grasgrün, ein Griffel fehlt fast, die Narben sind hellgrün und stark papillös. Die Staminodien weisslich, 2,5 mm lang (Fig. 70).

Nektarien?

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 in reicher Blüte, auch junge Früchte.

Eigentümlicherweise schreibt DELPINO (*Comparazione*, S. 31) von *Astelia linearis* HOOK.: »Hooker suppone che il genere sea dioico poligamo, ma ció contrasta coi

caratteri dell' affinissima e ben nota Astelia pumila». Vgl. z. B. auch ENGL. u. PRANTL II: 5, S. 75: »Blüten durch Abort zweihäusig».



68. 69. 70.

*Astelia pumila.*

68. ♂-Blüte. 69. ♀-Blüte. 70. Perigonblatt einer ♀-Blüte mit Staminodium. — Vergr.

**Callixine marginata** LAM.

Isla del Observatorio $^{6}/_{1}$ 1902 mit Blütenknospen.

**Codonorchis Lessonii** (URV.) LINDL., **Rubus geoides** SM., **Viola Commersonii** DC. und **magellanica** FORST., **Azorella Ranunculus** URV., **Pernettya pumila** (L. fil.) HOOK.

**Lebetanthus myrsinites** (LAM.) ENDL.

Eine der wichtigsten Charakterpflanzen des Regenwaldes.

Bahia Tekénika $^{6}/_{11}$ 1902 mit alten leeren Früchten. Nach REICHE (*Rio Maule* S. 40) giebt es in Südchile Individuen mit nur ♂, and andere mit ♂ und ♀. Vgl. HOOKER, *Icon. Plant.* V. I. Tab. XXX. F. 2; DECAISNE Taf. 22. R.

**Pratia repens** GAUD., **Senecio acanthifolius** HOMBR. et JACQ.

**Senecio trifurcatus** LESS. Vgl. *Fl. ant.* 2. Taf. CVIII.

Körbe 25—30 mm im Durchmesser.

An den offenen, mehr oder weniger versumpften Plätzen im Walde finden wir ausser den eben erwähnten Astelia, Azorella und Pernettya folgende Arten.

***Anemophil*** sind:

**Gaimardia australis** GAUD. Vgl. ENGL. u. PRANTL II: 4, S. 16. Fig. 4 G, J, S. 12.

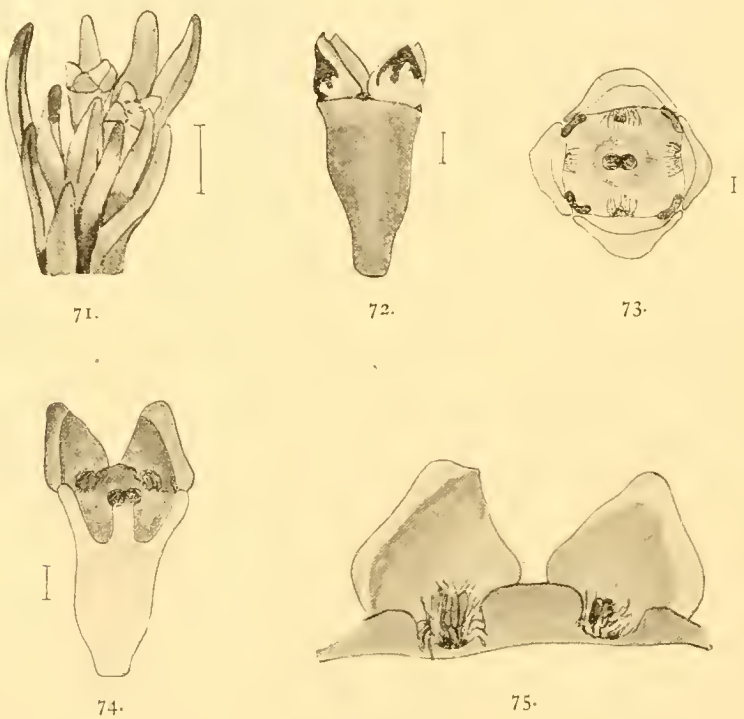
Offenbar ausserordentlich typische anemopräpode Konstruktion; die Staubblätter mit langen feinen Staubfäden; die Narben gross, ausgebreitet mit langen Papillen.

Acaena pumila VAHL. *Fl. ant.* 2, Taf. XCV, Empetrum rubrum VAHL.

*Zoophil* sind:

Tetroncium magellanicum WILLD.
Nanodea muscosa GAERTN.

Blüten in wenigblütigen Scheindolden an den Zweigspitzen, zusammengedrängt zwischen den Blättern und nicht über diese erhoben (Fig. 71). sehr unscheinbar; sie



71. 72. 73. 74. 75.

*Nanodea muscosa.*

71. Zweigspitze mit Blüten. 72. Blüte. 73. Dieselbe von oben. 74. Längs geschnittene Blüte. 75. Zwei Perigonzipfel mit Staubblättern. — Vergr.

sind glockenförmig (Fig. 72), aussen karminbraun, innen grünbraun, ca. 4 mm lang und 1,5 mm im Durchmesser; die Perigonzipfel sind triangulär, 3/4 mm lang und ungefähr ebenso breit an der Basis, dick und fleischig, die Aussenseite nach der Spitze hin mehr dunkelbraun, die Innenseite heller weissgrün. Innerhalb der 4 Perigonzipfel kommt ein alternierender Kreis von 4 kleinen, orangegelben glandelartigen Bildungen, die sezernierend sein dürfen (Fig 74 u. 75). Staubblätter am

Rande des Blütenbodens dicht unter den Perigonblättern befestigt, der Staubfaden ist fast unmerklich, grün, der Staubbeutel ist gelbweiss und wird teilweise von einer Haarzunge bedeckt, die an der Basis des Perigonblatts festsitzt und, wenn trocken, über den Staubbeutel geschlagen ist (Fig 73 u. 75). Diese Haarzunge besteht aus einer Schicht grober, hygroskopischer Härchen unbekannter Bedeutung. Der Griffel mit den Narben ist ungefähr $^3/_4$ mm lang, ersterer grün, letztere karminrot, sphärisch und papillös. Kreuzbestäubung dürfte von sehr kleinen Fliegen ausgeführt werden.

Bahia Tekénika $^5/_{11}$ 1902 mit reifen Früchten.

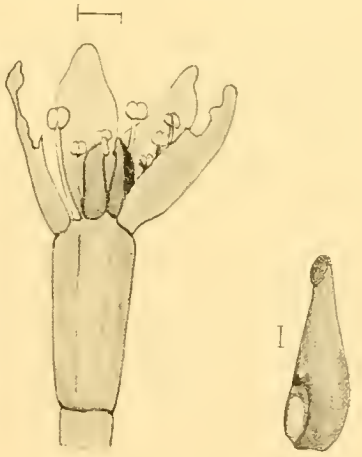
Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 mit Knospen und entfalteten Blüten.

GAUDICHAUD, *Malouines*, Taf. 2: III hat teilweise unrichtige Abbildungen von Nanodea. In Fig. D ist die Haarzunge angedeutet.

Nach ENGL. u. PRANTL III: 1, S. 218 »blüten ☿ (oder durch Abort ♂?)». Ich habe nur zweigeschlechtige gesehn.

**Caltha appendiculata** PERS. und **sagittata** CAV.
**Caltha dioneaefolia** HOOK.

Die Blüten machen sich, obwohl sie sich über das Blattwerk nicht erheben, doch ausserordentlich gut geltend, indem sie vollkommen frei von oben her exponiert sind. Sie messen 5 mm im Durchmesser. Die gelbgrünen Perigonblätter sind 5 mm lang und 2 mm breit; sie sind nicht selten durch Insektenbisse (vermutlich Käfer) beschädigt (Fig. 76). Die Staubblätter sind grün mit gelben Antheren; die längeren 3 + 1, die kürzeren 2 + 1 mm lang. Die Karpellen sind sehr gering an Zahl, 2,5 mm lang, grün mit gelblicher, papillöser Narbe, die nach innen gewandt ist. Honig dürfte von einer Anschwellung an der Basis der inneren Karpellenseite abgesondert werden, wodurch der Platz der Narbe erklärlich wird (Fig. 77).



76. 77.

*Caltha dioneæfolia.*

76. Blüte, ein Perigonblatt weggenommen. 77. Karpelle mit Nektarium. Vergr.

Als Besucher kann man Fliegen annehmen.

Bahia Tekénika $^{5+6}/_{11}$ 1902 blühend und mit Früchten.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 reich blühend.

**Drapetes muscosus** LAM.

**Gaultheria microphylla** (FORST.) HOOK. fil. *Fl. ant.* 2, Taf. CXVI.

Die kleinen hängenden Blüten sind unter den Blättern versteckt; sie sind 2,5—3 mm lang und 2 mm im Durchmesser. Die Kelchzipfel sind 1 mm lang und bilden einen kleinen karminbraunen Stern, der sich gut gegen die schwach rosa-

farbene Blumenkrone, deren Zipfel karminrot sind, abhebt. Etwas proterandrisch. Die Staubfäden sind weiss, die Antheren orangebraun. Die Narbe ist eine konkave Fläche, die Papillen dem Griffel parallel gerichtet. Nektarien wie bei den Pernettyaarten. Die Staubbeutel kommen nie mit der Narbe in Berührung und wegen der Form der Narbe dürfte der Pollen auch nicht viel Aussicht haben darauf zu fallen. Fremdbestäubung dürfte hier stattfinden und zwar durch Fliegen als Vermittler.

Bahia Tekénika $^{5}/_{11}$ 1903 mit reifen Früchten.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1902 mit Knospen und Blüten.

Von den hier aufgeführten 35 Arten sind 6 anemophil; die Myzodendronarten sind da nicht mitgerechnet. Ausser Gräsern kommen mehrere physiognomisch wichtige Anemophilen vor, z. B. Marsippospermum grandiflorum, Rostkovia- und Juncusarten.

Verteilt nach den Farben und unter Angabe der Augenfälligkeit, zeigen die Waldpflanzen folgendes Bild:

*Gelb:*

Berberis ilicifolia (2).
Caltha dioneæfolia (1).
— sagittata (2).
Myzodendron punctulatum (2).
Viola Commersonii (2).
— magellanica (2).
= 6 Arten.

*Weiss:*

Astelia pumila (1).
Azorella Ranunculus (1).
Callixine marginata (2).
Caltha appendiculata (1).
Codonorchis Lessonii (3).
Drimys Winteri (2).
Gaultheria microphylla (1)
Lebetanthus myrsinites (2).
Pernettya pumila (1).
Pratia repens (1).
Rubus geoides (2).
Senecio acanthifolius (3).
— trifurcatus (2).
= 13 Arten.

*Grün:*

Drapetes muscosus (1).
Maytenus magellanica (1).
Myzodendron brachystachium (1).
— quadriflorum (1).
Nanodea muscosa (1).
Ribes magellanicum (1).
Tetroncium magellanicum (1).
= 7 Arten.

*Rot:*

Desfontainea spinosa (3).
Philesia buxifolia (3).
= 2 Arten.

Die weissen überwiegen wieder der Zahl nach, danach kommen gelbe und grüne, die sich in gleicher Anzahl finden. Rot wird von zwei Arten repräsentiert, beide grossblütig und ornitophil. Im übrigen scheint es, dass die zoophile Flora sich aus kleinblütigen, unscheinbar gefärbten Arten zusammensetzt, die vermutlich von Fliegen bestäubt werden.

Von der **alpinen Vegetation** bin ich nur im Stande einige wenige Notizen zu ermitteln.

*Anemophilen:*

**Acæna antarctica** HOOK. fil., **pumila** VAHL., **Empetrum rubrum** VAHL., **Gunnera magellanica** LAM.

*Zoophilen:*

**Tapeinia magellanica** (LAM.) JUSS. Vgl. *Fl. ant.* 2, Taf. CXXIX (»Sisyrinchium pumilum«).

Wie aus HOOKERS Figur hervorgeht, dürfte auch diese kleinblütige Pflanze zoophil sein. Selbstbestäubung scheint wegen der Stellung der Blüte und der geringen Länge der Staubblätter unmöglich zu sein.

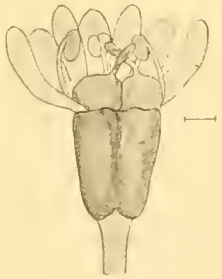
**Nanodea muscosa** GÆRTN., **Montia fontana** L., **Colobanthus subulatus** (URV.) HOOK. fil., **Caltha appendiculata** PERS. und **dioneæfolia** HOOK., **Drosera uniflora** WILLD., **Donatia fascicularis** FORST., **Saxifraga albowiana** KURTZ, **Saxifragella bicuspidata** (HOOK. fil.) ENGL., **Tribeles australis** PHIL., **Rubus geoides** SM., **Viola tridentata** SM., **Drapetes muscosus** LAM., **Myrteola Nummularia** (POIR.) BERG, **Azorella lycopodioides** GAUD. und **Selago** HOOK. fil.

**Bolax Bovei** (SPEG.) P. DUSÉN.

Blüten unscheinbar, gelbgrün.

**Bolax glebaria** COMM.

Die Blüten dieser physiognomisch äusserst wichtigen Pflanze sind sehr klein und geradezu schwer zu entdecken, versteckt wie sie zwischen den Blättern sitzen. Sie sind gerade von oben her exponiert und halten 3—4 mm im Durchmesser. Der Kelch tritt bei meiner Pflanze in der Form von 5 Blättern auf, worauf 5 Blumenblätter folgen; sie sind ein paar mm lang, elliptisch lanzettlich, grünweiss, die äusseren mehr bootförmig und etwas schmäler als die inneren. Die Staubblätter sind von derselben Länge wie die Blumenblätter, haben weissgrüne Staubfäden und hellviolette Staubbeutel. Der Fruchtknoten ist grün,



78. *Bolax glebaria.* Einige Perigon- und Staubblätter sind fortgenommen. Vergr.

Griffel und Narben weissgelb; letztere stehen in gleicher Höhe wie die Staubbeutel und kommen wohl oft in Berührung mit ihnen. — Vgl. JUSSIEU, *Genera Plantarum*, S. 251: »Calix ... Petala 5 bipartita».

Honig wird reichlich abgesondert. Fliegen dürften die Fremdbestäubung vermitteln.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 blühend.

**Gaultheria microphylla** (FORST.) HOOK. fil., **Pernettya pumila** (L. fil.) HOOK. **Anagallis alternifolia** CAV.

Kleine rosafarbige Blüten. Nach REICHE (*Rio Maule*, S. 39) in Südchile ausgeprägt proterandrisch.

**Primula farinosa** L. ***magellanica** (LEHM.) HOOK. fil., **Ourisia nana** BENTH. und **uniflora** PHIL., **Pinguicula antarctica** VAHL, **Valeriana sedifolia** URV. **Phyllacne uliginosa** FORST.

Sehr kleine Blüten, die beinahe schwer zu entdecken sind, indem sie sich kaum aus den dichten, nadelähnlichen Blättern erheben; sie sind weiss, aufwärts gerichtet, einzelnstehend, zweigeschlechtig (immer?). Columne in die Höhe gehoben, aus der Röhre bedeutend herausragend, nicht reizbar. Eine (wahrscheinlich ziemlich starke) Proterandrie herrscht. Zwei epigyne Glandeln (Nektarien?).

FORSTER (*Characteres*, Taf. 58) bildet Phyllacne uliginosa mit eingeschlechtigen Blüten ab; es ist jedoch möglicherweise nur seine Absicht, verschiedene Stadien derselben Blüte darzustellen. Nektarien (?) finden sich abgebildet. LAMARCKS (*Recueil*, Taf. 741) Figuren erinnern sehr an FORSTERS. Die Figuren bei DECAISNE geben Proterandrie an; wenn die Narben noch in voller Frische sich befinden, sind die Staubbeutel bereits entleert. Die Blüten hier mit Sicherheit als zweigeschlechtig abgebildet.

Nach THOMSON (*Fertilization*, S. 271) hat *Phyllacne sedifolia* F. MUELL. streng proterandrische, entomophile Blüten.

ENGL. u. PRANTL IV: 5, S. 82—83. Fig. 52 F, S. 83.

Besucher sind wohl kleine Schmetterlinge.

**Abrotanella emarginata** CASS.

Kleine Blütenkörbe an den Zweigspitzen, kaum aus dem Blattwerk hervorragend (Fig. 79), aufwärts gerichtet, mattfarbig, so dass es eigentlich nur die gelben Zipfel sind, die sie sichtbar machen. Der Blütenkorb ist bis 4 mm lang, mit einem grössten Durchmesser von kaum 2 mm (Fig. 80). Er ist wenigblütig. Ein Beispiel: 4 ♀ am Rande, 3 ♂ in der Mitte in Fig. 80 abgebildet.

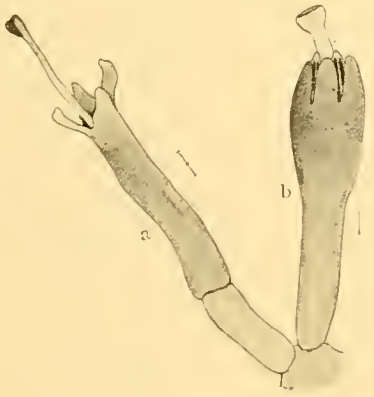
♀ (Fig. 81 a) 3 mm lang; Perigonium vierzählig, braunviolett mit gelben Spitzen. Griffel 2,5 mm weit hervorragend. Narben grüngelb mit Papillen auf der Innenseite und am Rande.

Die ♂-Blüte (Fig. 81 b) ist 5-zählig, grüngelb, < 3 mm, dicker als ♀. Staubblätter 2 mm lang, unter einander frei. Stempel steril, < 3 mm, schliesslich herausragend, mit in der Spitze etwas keulenförmig verdicktem Griffel, der deutlich konkav ist.

79.

80.

82.




81.

*Abrotanella emarginata.*

79. Blühende Zweigende. 80. Blütenstand. 81. Rand- (a) und Scheibenblüte (b). 82. Junge Scheibenblüte, halbiert. — Vergr.

Nektarium?

Wahrscheinlich haben wir hier ein Beispiel für eine Blüte, die von kleinen Schmetterlingen besucht wird.

Pappus fehlt.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 blühend.

GAUDICHAUD (*Malouines*, S. 104, Taf. 5, IV) giebt unter dem Namen Oligosporus emarginatus ein wenig unrichtige Abbildungen von Abrotanella.

**Cotula scariosa** (CASS.) FRANCHET, **Lagenophora nudicaulis** (COMM.) P. DUSÉN, **Nassauvia Gaudichaudii** (CASS.) GAUD.

**Nassauvia serpens** URV. Vgl. *Fl. ant.* 2, Taf. CXIV.

Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 mit Blütenknospen.

**Perezia magellanica** (L. fil.) LAG.

Die 35 zoophilen (4 anemophil) Arten verteilen sich in folgender Weise:

| | |
|---|---|
| | *Gelb:* |
| Caltha dioneæfolia (1). | Cotula scariosa (2). |
| | = 2 Arten. |
| | *Weiss:* |
| Astelia pumila (1). | Nassauvia serpens (2). |
| Azorella lycopodioides (1). | Perezia magellanica (2). |
| — Selago (1). | Pernettya pumila (1). |
| Caltha appendiculata (1). | Phyllacne uliginosa (1). |
| Donatia fascicularis (1). | Primula magellanica (2). |
| Drosera uniflora (1). | Rubus geoides (2). |
| Gaultheria microphylla (1). | Saxifraga albowiana (1). |
| Montia fontana (1). | Tapeinia magellanica (2). |
| Myrteola Nummularia (1). | Tribeles australis. |
| Nassauvia Gaudichaudii. | Valeriana sedifolia. |
| | = 20 Arten. |
| | *Grün:* |
| Abrotanella emarginata (1). | Drapetes muscosus (1). |
| Bolax Bovei (1). | Nanodea muscosa (1). |
| — glebaria (1). | Saxifragella bicuspidata (1). |
| Colobanthus subulatus (1). | = 7 Arten. |
| | *Rot:* |
| Anagallis alternifolia (1). | Lagenophora nudicaulis (2). |
| | = 2 Arten. |
| | *Blau:* |
| Ourisia nana (2). | Pinguicula antarctica (1). |
| — uniflora (2). | Viola tridentata (1). |
| | = 4 Arten. |

## Die Augenfälligkeit der Blüten und deren Bestäubung.

»Bekanntlich ist die Insektenfauna der Magellansländer durch Artenarmut und besonders durch Armut an bestäubungsfähigen Insekten gekennzeichnet. Es lässt sich daher vermuten, dass Wind- und Selbstbestäubung in den Vordergrund treten. Die gewöhnlich kleinen und winzigen Blüten, die ausserdem im allgemeinen keine besondere anlockenden Farben besitzen, deuten darauf hin, dass die Insektenbestäubung nur eine geringe Rolle spielt. Die vorherrschenden Blütenfarben sind gelb und weiss.» In dieser Weise fasst DUSÉN (*Pflanzenvereine*, S. 490—91) seine Ansicht über die blütenbiologische Stellung der feuerländischen Flora zusammen.

Die Insektenfauna ist noch nicht in befriedigender Weise untersucht worden, dürfte aber in jedem Fall das Attribut arm verdienen. Besonders gilt dies ja betreffs grösserer, mehr augenfälliger Insekten, wie bereits bemerkt worden. Ich halte es daher für wahrscheinlich, dass hier wie auf Neuseeland (z. B. THOMSON in *Flowering plants*, S. 199) die Bestäubungsarbeit der Hauptsache nach vom Winde sowie von Fliegen und kleinen Schmetterlingen verrichtet wird. Was dagegen die Autogamie betrifft, so besitzen wir noch so gut wie gar keine Anhaltspunkte, um den Einfluss derselben zu beurteilen; und wenn wir auch in einigen Fällen (siehe oben) konstatieren können, dass eine Selbstbestäubung stattfinden kann, so ist ja damit durchaus noch nicht gesagt, dass die Folge davon eine Selbstbefruchtung ist.

Was die Winzigkeit der zoopräpoden Blüten betrifft, so ist sie ja in vielen Fällen unbestreitbar wie auch die geringe Variation der Farben. Um eine bessere Übersicht hierüber zu bekommen, habe ich in ein paar Tabellen die Anzahl roter, blauer u. s. w. Blüten und die Augenfälligkeitsverhältnisse nach den Typen 1, 2, 3 zusammengestellt. Das Resultat ist folgendes:

| | Strand | Wald | Gebirge |
|---|---|---|---|
| Weiss | 50 | 23 | 30 |
| Gelb | 34 | 14 | 9 |
| Grün | 8 | 10 | 8 |
| Rot | 6 | 3 | 7 |
| Blau | 5 | 0 | 7 |
| Summe | 103 | 50 | 61 |

Die Verteilung der Farben ist am gleichmässigsten im Walde, was darauf beruht, dass Blau und Rot fast überhaupt nicht vertreten sind (3 gegen 47). An den übrigen zwei Standorten machen sich die weissen Blüten mehr absolut geltend; im

Gebirge haben sie das grösste Übergewicht. Viele aber von ihnen sind klein und von unreiner Farbe, die augenfälligsten fehlen (z. B. die grossen Senecioarten, Chiliotrichum), und daher kommt es, dass im Gebirge der weissen Farbe kaum ein solches Übergewicht über die übrigen Farben zugesprochen werden kann, als man der Artenanzahl nach es eigentlich erwarten sollte.

Da viele Arten den verschiedenen Standorten gemeinsam sind, habe ich besonders berechnet, wie die Farben sich auf alle hier aufgeführten Arten verteilen. Von 194 Arten haben wir 78 weiss-, 44 gelb-, 18 grün-, 14 rot- und 9 blaublütige. Acht sind von unbekannter Farbe. Die übrigen 23 sind anemophil.

Um eine wirkliche Vorstellung von der Farbenverteilung in der feuerländischen Flora zu erhalten, wäre eigentlich ein Vergleichsmaterial von anderen Ländern mit reicherer und mit ärmerer Insektenfauna notwendig. Zwei Übersichten — die jedoch nicht völlig meinen Bedürfnissen entsprechen — sind mir zugänglich gewesen. Die eine ist ARNELLS »Dominerande blomningsföreteelser i Södra Sverige». Hier sind jedoch bei weitem nicht alle Arten berücksichtigt worden, sondern nur die am allerstärksten hervortretenden, die ± dominierenden. Es ist ja möglich, dass bei Berücksichtigung aller Arten die Verhältnisse zwischen den Zahlen eine Änderung erfahren werden. Unter 165 Arten sind 55 mit weissen, 51 mit gelben, 24 mit blauen und 35 mit rotbraunen oder roten Blüten gefunden (S. 363—368). Dies zeigt ja immerhin, dass es in jenen Gebieten ziemlich zahlreiche Pflanzen mit roten oder blauen Blüten giebt, die sogar eine dominierende Stellung einnehmen.

Die feuerländischen Gebirgsblumen übertreffen kaum an Farbenreichtum die Wald- und Strandblumen. Bis zu einem gewissen Grade können wir von der Einförmigkeit eine Vorstellung erhalten, wenn wir einen Vergleich mit den Verhältnissen im Dovregebirge in Norwegen ziehen, wie sie LINDMAN (*Fjellv. blomn.*, S. 22) geschildert hat: unter 167 Arten 53 weisse, 33 gelbe (zusammen 86) gegenüber 47 roten, 34 blauen (zusammen 81), also eine sehr gleichmässige Verteilung. Wie oben ersichtlich, machen im Feuerlande die roten und blauen 14 Arten aus gegenüber den 47 der anderen Gruppen.

S. 23 weist LINDMAN darauf hin, dass unter den Farbentönen in der alpinen Region Rot ein entschiedenes Übergewicht hat, was auf dem Individuenreichtum u. s. w. der rotblühenden Arten beruht. Wir dürfen natürlich nicht bei der feuerländischen Flora die Bedeutung einer bestimmten Blütenfarbe nach der *Anzahl* Arten beurteilen, die dieselbe repräsentieren. Um zu versuchen, wenigstens *einen* anderen Faktor zu seinem Recht kommen zu lassen, habe ich eine Übersicht darüber zusammengestellt, wie sich die Farben innerhalb der drei »Augenfälligkeitsgruppen» 1, 2, 3 gruppieren, in den Fällen, wo sich das mit einiger Sicherheit hat tun lassen.

| | Gruppe 1. | Gruppe 2. | Gruppe 3. |
|---|---|---|---|
| Weiss | 40 | 35 | 5 |
| Gelb | 6 | 35 | 1 |
| Grün | 18 | 0 | 0 |
| Rot | 2 | 8 | 3 |
| Blau | 2 | 7 | 0 |
| Summe | 68 | 85 | 9 |

Wir sehen also, dass bedeutend mehr als $^1/_3$ aller zoophilen Arten zu den entschieden kleinblütigen gehören, unter ihnen befindet sich fast die Hälfte aller weissen und alle grünen. Die gelben wie auch die blauen und roten gehören vorzugsweise der Gruppe 2 an. Dass die Gruppe 3 so besonders gering vertreten ist, ist ja bemerkenswert; bei drei Arten finden wir hier die rote Farbe — sie behaupten ihren Platz in der Gruppe dank der Grösse und Form der Blüten, spielen indes eine unbedeutende Rolle für die Landschaft.

Doch kann auch hier ein roter Farbenton öfters sich geltend machen, was auf dem massenweisen Auftreten gewisser Anemophilen (Acaena, Empetrum) beruht.

Leider besitzen wir noch kein Material, um die Rolle der Insekten bei der Bestäubung der Blütenpflanzen des Feuerlandes beurteilen zu können. Es war mein Wunsch gewesen, wenigstens einige Versuche nach dieser Richtung hin zu unternehmen, aber daraus wurde nichts; mein Aufenthalt im Feuerlande fiel in ganz ungeeignete Zeit und während dieses Aufenthaltes hatte ich so viele andere Arbeiten zu besorgen, die sich an andere während der Expedition ausgeführten anschlossen, dass keine Möglichkeit zu so zeitraubender Beschäftigung wie Beobachtungen über Insektenbesuche bestand. Natürlich geschah es, dass ich an schönen Herbsttagen verschiedene solche Besuche beobachtete; ich hatte aber öfters keine Gelegenheit, die ertappten Schmetterlinge und Fliegen einzusammeln. Ich habe daher diese Besuche gar nicht weiter erwähnt; sie waren in keiner Hinsicht bemerkenswert. Sollte ich die Gelegenheit finden, denke ich später einmal der Frage auf Grund von Beobachtungen und Experimenten näher zu treten. Indessen können wir uns jetzt wohl schon eine Vorstellung davon machen, welche Blütentypen unter der feuerländischen Zoophilen repräsentiert sind, da wir sie ja mit bekannten Arten von anderen Gegenden vergleichen können.

1. ***Ornithophil*** sind:

Embothrium, Desfontainea, Fuchsia, Philesia.

2. ***Mit Hilfe von Tagfaltern wahrscheinlich bestäubbar:***

Adenocaulon, Adesmia, Armeria, Aster, Anagallis, Baccharis, Chiliotrichum, Culcitium, Dentaria, Epilobium, Erigeron, Gentiana, Geranium, Gnaphalium, Hiera-

cium, Hypochæris, Lagenophora, Lebetanthus, Leuceria, Macrachænium, Melalema, Nassauvia, Ourisia, Perezia, Pinguicula, Pratia, Primula, Senecio, Taraxacum, Troximum, Valeriana, Vicia.

3. *Wahrscheinlich Fliegenblumen:*

Abrotanella, Anemone, Apium, Arenaria, Astelia, Azorella, Berberis, Bolax, Callixine, Caltha, Cardamine, Chloræa, Chrysosplenium, Codonorchis, Colobanthus, Crassula, Discaria, Donatia, Draba, Drapetes, Drimys, Drosera, Escallonia, Galium, Gaultheria, Geum, Hamadryas, Lepidium, Maytenus, Montia, Myrtus, (Myzodendron,) Nanodea, Oreomyrrhis, Osmorrhiza, Ranunculus, Rhacoma, Ribes, Rubus, Sagina, Samolus, Saxifraga, Sisyrinchium, Stellaria, Tapeinia, Tetroncium, Thlaspi, Tribeles, Viola.

Die Typen der Dämmerungs- und Nachtblumen, wie auch Hummel- und Bienenblumen scheinen zu fehlen. Bemerkenswert ist übrigens, wie ausserordentlich schwach die Familien der Scrophulariaceen, Labiaten und Papilionaceen vertreten sind.

## Blüten und Jahreszeiten.

In der bisherigen Litteratur finden wir so gut wie keine Angaben über die Zeit, da die verschiedenen Phänomene im Leben der Blüte bei den feuerländischen Phanerogamen auftreten. Obwohl mein Beitrag zur Lösung dieser Frage sehr unbedeutend ist, halte ich ihn doch für der Mitteilung in diesem Zusammenhange wert, da er den ersten Versuch darstellt, die feuerländischen Pflanzen nach der Jahreszeit mit Rücksicht auf die Blüten- und Fruchtbildungsphänomene zu gruppieren.

Meine Besuche im Feuerlande fanden leider beinahe nur während des Winters, Frühlings und Herbstes statt, und die Angaben, die hier über die Sommerflora mitgeteilt werden, beruhen auf Beobachtungen über die Stadien, in denen die Sommerpflanzen während des Frühlings und Herbstes sich befanden. Ich habe dadurch mit ziemlicher Sicherheit entscheiden können, ob ihr Blühen während des früheren oder späteren Teils des Sommers eintrifft: von jedem Versuch einer mehr ins Einzelne gehenden Gruppierung habe ich dagegen natürlich Abstand nehmen müssen.

### Die Frühlingsflora (September—November).

*Berberis ilicifolia* trägt nach meinen Beobachtungen die ersten Frühlingsblüten des Feuerlandes. Am 21. Sept. 1902 machte ich eine Exkursion in die Gegend von Ushuaia. Voller nordischer Winter herrschte im Walde, der Schnee lag tief, und nur hohe Sträucher ragten aus der Schneedecke hervor. An einem einzigen Individuum von Berberis ilicifolia fanden sich Blüten, obwohl keine davon völlig entfaltet; der Strauch wuchs mitten im dichten Wald und nicht auf einer sonnenbeschienenen

Lichtung, wie man wohl vermuten möchte. Am Waldsaum suchte ich vergebens nach Blüten, und es lässt sich schwer sagen, was gerade diesen einen Strauch so früh zum Blühen getrieben hatte; an anderen Stellen konnte, wie aus dem Folgenden hervorgeht, die Entwicklung bedeutend später erfolgen. Ich suchte nämlich am Strandgürtel vergebens nach blühenden Exemplaren, und in meinen Notizen findet sich erst für den 18. Oktober vermerkt, dass die Pflanze in grösserer Zahl zur Blüte gekommen. Am 26. Oktober suchte ich in der Gegend um Harberton vergebens nach entfalteten Blüten. Im Jahre darauf blühte der Strauch in aller seiner Pracht am 18. November in Puerto Cook auf der Isla de los Estados. Wahrscheinlich aber war das Blühen schon Anfang Dezember vorbei. Wie zu erwarten, ist die Entwicklung in dem von guter Exposition begünstigten Strandgürtel sonst bedeutend frühzeitiger als drinnen im Walde.

*Während des Oktober 1902* wurden folgende Beobachtungen gemacht:

Am 6. fand ich auf einer Exkursion von Ushuaia nach dem Rio Grande am Beagle-Kanal, dass *Hamadryas magellanica* ihre Tätigkeit für das Jahr begonnen hatte: 2—4 neue Laubblätter waren entwickelt, und der Blütenstand war bereits ein paar cm lang; am 18. hatte sie an demselben Orte schon recht allgemein zu blühen begonnen.

*Primula magellanica* hatte am 6. Oktober grosse Blütenknospen; noch war jedoch der ganze Blütenstand zwischen den unentwickelten Laubblättern verborgen.

Auf einer Exkursion nach Lapataia wurde, ungefähr auf dem halben Wege von Ushuaia, auf Felsen am Strande des Kanals *Saxifraga magellanica* in verschiedenen Exemplaren am $^{12}/_{10}$ blühend gefunden, und tags vorher wurde *Empetrum rubrum* reichlich blühend in Lapataia angetroffen.

In Ushuaia blühte am 17. d. Ms. *Primula magellanica*, obwohl spärlich; nur wenige Tage darauf schmückten ihre schönen Blütenstände reichlich die Strandwiesen auf der Halbinsel, und am 29. ist sie als ziemlich allgemein blühend für Harberton verzeichnet.

Von *Thlaspi magellanicum* fand ich ein einziges ausgeschlagenes Exemplar auf der Halbinsel bei Ushuaia am 17., auf einem sonnigen Abhang gegen Norden. Am 29. blühte die Pflanze recht allgemein bei Harberton.

*Caltha sagittata* blühte am 27. bei Harberton in 2 Exemplaren, die bedeutenden Vorsprung vor den übrigen hatten.

*Viola maculata* hatte bei Rio Grande am 18. d. Ms. kleistogame Blüten.

*Cardamine magellanica* hatte am $^{30}/_{10}$ bei Harberton zu blühen begonnen (vgl. DUSÉN, *Pflanzenvereine*, S. 475).

Im allgemeinen dürfte die Mehrzahl der obenerwähnten Arten ihre Blüte auch während des ganzen *November* fortsetzen. Eine Ausnahme hiervon machen *Empetrum*, *Primula* und *Hamadryas*, mit Sicherheit wenigstens die erstgenannte, deren

Blüte während der ersten Hälfte des November abgeschlossen sein dürfte. Bei der Tekénikabucht blühte sie noch am 5. November 1902. *Berberis ilicifolia* ist bereits erwähnt worden. Indessen kommt noch eine beträchtliche Anzahl von Arten hinzu, von denen ich zunächst *Embothrium coccineum* nennen will.

Bei einem Besuch auf der Staateninsel hatte ich Gelegenheit, mit der Flora des Spätfrühlings und Vorsommers, am 18. November 1903, Bekanntschaft zu machen. Es wurden da im Strandgebüsch bei Puerto Cook folgende Arten in voller Blüte angetroffen: *Abrotanella emarginata*, *Armeria chilensis*, *Astelia pumila*, *Berberis ilicifolia*, *Bolax glebaria*, *Callitriche sp.*, *Caltha dioneaefolia*, *Gaultheria microphylla*, *Gunnera magellanica*, *Nanodea muscosa*, *Pernettya pumila*, *Rubus geoides*, *Senecio Websteri*.

Am 5.—6. November 1902 fand ich im Strandbezirk bei der Tekénikabucht *Armeria chilensis* und *Caltha dioneaefolia* blühend.

Während der Strand mehr und mehr von der Schneedecke frei wird und mit Blumen sich schmückt, muss *der Wald* noch eine Zeit lang auf seine Entwicklung warten. Es sind auch hauptsächlich die äussersten, lichteren Teile des Waldes, der Waldsaum u. s. w., wo die Verhältnisse mehr denen des Strandgebietes gleichartig sind und wir daher eine Frühlingsflora suchen können; dort aber zeigt sie sich auch ziemlich früh.

In den ersten Tagen des *Oktober* 1902 begannen *Myzodendron punctulatum* und *oblongifolium* zu blühen, und für den 6:ten habe ich angemerkt, dass sie allgemeiner blühten. Nach einer ziemlich kurzen Blütezeit (ein paar Wochen) beginnt die Fruchtreife.

*Maytenus magellanica* war am 10:ten am Ufer des Lago Roca (Acigami) blühend (meist Knospen) zu sehen, und am 12:ten blühte sie allgemein am Strande bei Puerto San José (zwischen Lapataia und Ushuaia).

Es dauerte noch eine geraume Zeit, bis die *Waldbäume* ihre bescheidenen Blüten zu entwickeln begannen. *Nothofagus Pumilio* zeigte beginnende Blüte am 29. Oktober bei Harberton und blühte allgemein in Ushuaia am 4. November. Nothofagus betuloides dürfte etwas später blühen.

Von *Waldkräutern* gelangen wohl nicht viele schon im Oktober zum Blühen. Am 29. wurde für Harberton angemerkt, dass *Dysopsis glechomoides* am Waldsaum zu blühen begann.

Während des *November* kommen einige Arten hinzu, aber noch ist es sicherlich ziemlich lange hin bis zur Blütezeit der Hauptmasse der Waldpflanzen. *Cardamine* blühte im Walde Anfang November, ebenso, wie schon erwähnt, *Berberis ilicifolia*. *Maytenus* setzt sein Blühen mit unverminderter Stärke fort. Am 18. November 1903 blühte auf der Isla de los Estados sowohl *Nothofagus antarctica* als auch, obwohl etwas hinter dieser zurückgeblieben, *N. betuloides*.

*Nothofagus antarctica* dürfte bedeutend später als *N. Pumilio* blühen. Wenn diese in Harberton bereits dichtbelaubt stand, hatten die Knospen der ersteren noch nicht begonnen anzuschwellen.

*Oberhalb der Waldgrenze* liegt noch im November viel Schnee. Der relativ wenig vorgeschrittene Standpunkt der Flora im Herbst zeigt, dass wahrscheinlich keine Arten auch nur annähernd so früh zur Blüte gelangen wie in den niedrigeren Regionen.

**Der Sommer** (Dezember—Februar).

Aus den oben angeführten Gründen ist es mir nicht möglich, eine vollständige oder detaillierte Darstellung dieser Jahreszeit zu geben, nicht einmal in demselben Masse wie beim Frühling. Für das *Strandgebiet* bin ich jedoch in der Lage, eine Aufzeichnung von meinem Besuch auf der Isla del Observatorio (an der Nordseite der Isla de los Estados) vom 6. Januar 1902 anzuführen.

*Berberis ilicifolia* hatte junge Früchte, *Pernettya mucronata* sowohl Knospen als entfaltete Blüten und Früchte, *Escallonia serrata* Knospen und entfaltete Blüten. Von der Untervegetation wurden *Senecio acanthifolius*, *Smithii* und *Websteri* in voller Blüte angetroffen; ebenso *Cardamine magellanica* und *Apium graveolens*. An *Acaena ovalifolia* wurden meist junge Früchte, aber auch Blüten gesehen. *Callixine marginata* und *Azorella Ranunculus* zeigten beginnende Blüte.

Zur ersten Hälfte des Sommers dürften wir u. a. folgende Pflanzen rechnen können:

die Acaenaarten, Anemone multifida, die Baccharisarten, Berberis empetrifolia und microphylla, Chiliotrichum diffusum, die Colobanthusarten, Culcitium magellanicum, Draba magellanica, Erigeronarten, Escallonia serrata, Gentiana patagonica, die Pernettyaarten, Plantago barbata, Ranunculus biternatus und peduncularis, Ribes magellanicum, Saxifraga magellanica, Senecio acanthifolius, Danyausii, Smithii, Websteri u. a. Arten, die Sisyrinchiumarten, Veronica elliptica.

Dem späteren Teil des Sommers dürften u. a. angehören:

Arenaria andicola, Azorella Ranunculus und trifurcata, Geranium magellanicum, Geum magellanicum, Hieracium antarcticum, die Hypochaerisarten, Lepidium bipinnatifidum, Perezia lactucoides, Senecio candicans, Taraxacum laevigatum, Troximum pterocarpum. Verschiedene der obengenannten blühen noch, so Baccharis, Cardamine, Draba magellanica, Embothrium, die Pernettyaarten, die Ranunculusarten.

Während des Spätsommers reifen und werden verbreitet die Früchte von verschiedenen Pflanzen, z. B. Acaenaarten, Cardamine, Culcitium, Draba, Embothrium, Hamadryas, Pernettya mucronata, Primula, Rubus geoides, Senecioarten, Thlaspi, Violaarten.

Die *Waldbäume* haben mit dem Frühling ihre Blüte abgeschlossen, ausser Maytenus, der noch weiter blüht, und Drimys der noch gar nicht begonnen. Von Waldkräutern blühen während der ersten Hälfte des Sommers Adenocaulon chilense, Acaenaarten, Cardamine, Chloraea Commersonii, Codonorchis Lessonii, Macrachaenium gracile, Ranunculusarten, Rhacoma disticha, Ribes magellanicum, Senecio acanthifolius und auriculatus, Tetroncium magellanicum, Violaarten.

Hierzu kommen ferner noch mit etwas späterer Blütezeit Callixine marginata, Drapetes muscosa, Drimys Winteri und Osmorrhiza Berteroi.

Früchte trifft man nun an bei Acaenaarten, Cardamine, Myzodendron, Nothofagus- und Violaarten.

Die *Gebirgsflora* zeigt eine bedeutend spätere Entwickelung. Zu den frühest blühenden (Dezember—Januar) dürften zu rechnen sein Abrotanella emarginata (im Tieflande Frühlingspflanze), Acaena adscendens, Azorella Selago, Caltha sagittata, Empetrum rubrum, Hamadryas magellanica (die 3 letzteren im Tieflande zeitige Frühlingspflanzen), Nassauvia serpens und revoluta, Primula magellanica und Saxifraga magellanica (im Tieflande zeitige Frühlingspflanzen), Saxifragella bicuspidata, Senecio alloeophyllus.

Etwas später in ihrer Etwicklung dürften folgende sein: Acaena antarctica, Cerastium fuegianum, Culcitium magellanicum, Draba australis, Drapetes museosus, Epilobium australe, Erigeron Myosotis, Lagenophoraarten, Leuceria sp., Nassauvia suaveolens, Ourisia breviflora, Perezia magellanica, Plantago barbata, Saxifraga alboviana, Taraxacum laevigatum, Viola tridentata.

**Der Herbst** (März—April).

Eine innerhalb des hier behandelten Gebietes vorkommende Art, die als ausschliesslich oder fast ausschliesslich im Herbst blühend bezeichnet werden kann, kenne ich nicht. Nicht wenige aber fahren wenigstens während des März fort, neue Blüten zu entwickeln. So blühten im *Strandgebiet* um Ushuaia noch in der zweiten Hälfte des März 1902: *Acaena*-Arten, *Arenaria andicola* (reichlich), *Baccharis magellanica*, *Cardamine*, *Cerastium*-Arten, *Draba magellania*, *Embothrium*, *Geum magellanicum* (sehr spärlich), *Geranium* (sehr spärlich), *Hieracium*, *Lepidium*, *Pernettya mucronata*, *Ranunculus peduncularis* (spärlich), *Senecio Danyausii* u. a., *Taraxacum*, *Thlaspi*, *Troximum*, *Viola maculata*. Eine Menge Arten verbreiten jetzt ihre Früchte.

Im *Walde* ist es jetzt sehr ärmlich mit Blüten bestellt. Vereinzelte Blüten finden sich bei *Drimys* und *Maytenus;* letztere hat reife Früchte. *Cardamine* findet man noch bis zuletzt in Blüte. *Callixine* hat sogar noch Knospen; die Früchte sind nicht reif. Ein paar *Ranunculus*-Arten blühen spärlich, verbreiten aber gleichzeitig ihre Früchte. In den höher über dem Meere (3—400 m) gelegenen Teilen des Wal-

des bei Ushuaia fand ich in der ersten Hälfte des März *Lagenophora hirsuta* und *Saxifraga magellanica* ziemlich reichlich blühend. Frucht- und Samenverbreitung findet im übrigen statt. Das ist z. B. der Fall bei den Myzodendronarten, die, wie oben erwähnt, schon im Oktober blühten.

Im *Gebirge* pulsiert noch im März das Blütenleben mit erstaunlicher Kraft. Ihm können jedoch jetzt jederzeit Frost und Schnee ein Ende machen; bei weitem nicht alle Individuen dürften ihre volle Entwicklung erreichen. Am 11. März 1902 blühten noch verschiedene Arten oberhalb Ushuaia, 500—1000 m ü. M., davon reichlicher: *Calceitium*, *Epilobium*, *Hamadryas*, *Lagenophora nudicaulis*, *Leuceria* sp., *Ourisia breviflora*, *Perezia magellania*, *Saxifraga magellanica*. Mehr im letzten Stadium befanden sich *Caltha sagittata*, *Cerastium fuegianum*, *Draba* sp., *Drapetes*, *Nassauvia suaveolens*, *Plantago barbata*, *Primula*, *Saxifraga magellanica*, *Senecio allocophyllus*, *Viola tridentata*.

## Die Verbreitung der Samen und Früchte.

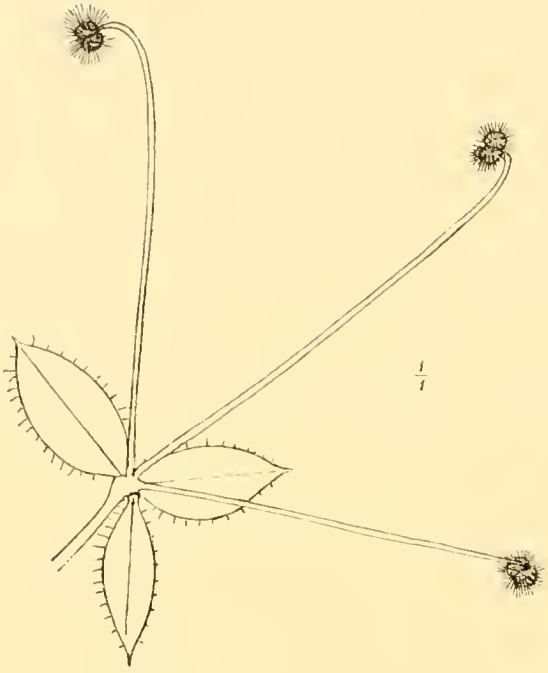
Den einzigen Versuch zu einer Zusammenstellung der Frucht- und Samenverbreitungsverhältnisse, der bisher gemacht worden, stellen die Notizen dar, die sich bei DUSÉN (*Pflanzenvereine*, S. 496—503) finden. Ich habe hier den Versuch gewagt, eine etwas ausführlichere Zusammenstellung hierüber zu geben, jedoch nur was die Verbreitungsmittel betrifft, die ich selbst beobachtet habe oder die jedenfalls nach üblicher Auffassung als solche zu betrachten sind. Die Verbreitung mit Wasser lasse ich daher hier völlig beiseite.

Die Pflanzen des **Strandgebiets** zeigen zahlreiche Vorrichtungen für die Verbreitung. Eine grössere Zahl von Arten (Compositen) sind anemophil; aber auch epizoische und endozoische Verbreitung dürfte als in ziemlich hohem Grade vorkommend zu betrachten sein.

### Epizoische Verbreitung.

Wir treffen hier vor allem Repräsentanten für die im Feuerlande physiognomisch wichtige, vielförmige Gattung Acaena. Nach der verschiedenen Ausbildung der Verbreitungsorgane können wir 3 Typen unterscheiden, von denen 2 Repräsentanten in der Strandflora besitzen. Der eine wird von folgenden Arten vertreten, welche alle das Gemeinsame haben, dass die Stacheln an der Aussenseite des Blütenbodens nur an ihrer Spitze mit Widerhaken besetzt sind.

*Acaena adscendens* VAHL hat 4 nicht ganz 1 cm lange Stacheln, die mit einigen etwas unregelmässig zusammenstehenden Widerhaken (s. Fig. 15—18) versehen sind.



83.

84.

86.

85.

87.

88.

89.

*Verbreitungsmittel der Früchte.*

83. Galium fuegianum. 84. Geum magellanicum. 85. Osmorrhiza Berterii. 86. Uncinia Lechleriana. 87. Gunnera magellanica. 88. Myzodendron oblongifolium. 89. Myzodendron quadriflorum. 83, 87—89 nat. Gr., übrige vergr.

Dasselbe ist der Fall mit *A. lacvigata* AIT. *A. magellanica* VAHL (?) hat ebenso eine etwas variierende Anzahl Widerhaken (Fig. 20); im allgemeinen dürften deren

hier weniger sein als bei den beiden vorhergehenden. Völlig ausgewachsene Stacheln habe ich nicht Gelegenheit gehabt zu untersuchen.

*Acaena ovalifolia* RUIZ et PAV. besitzt von allen Arten die elegantesten Stacheln. Ihre Anzahl beträgt 2—4, sie sind 1 cm lang, feiner als bei den vorhergehenden Arten und an der Spitze mit 4 Widerhaken in regelmässigem Kranz (s. Fig. 22, 23) versehen. HOOKER, *Fl. ant.* 2, S. 267) schreibt: »setis 2—3 rarius 4 gracilibus.»

Dem zweiten Typus gehört *A. multifida* HOOK. fil. an. Sie hat 4 Hauptstacheln, die ihrer ganzen Länge nach mit Widerhaken besetzt sind (s. Fig. 24). Ausserdem können, wie dieselbe Figur veranschaulicht, Nebenstacheln vorkommen.

Von der Effektivität der Verankerungsmittel der Acaenaarten hat man im Feuerlande gute Gelegenheit sich zu überzeugen. Die Früchte haften mit ausserordentlicher Leichtigkeit, und nach jeder Exkursion hat man eine gute Weile zu tun, ehe man die unteren Teile der Kleidung von den anhängenden Früchten gesäubert hat.

*Galium Aparine* L.; *G. fuegianum* HOOK. fil. (Fig. 83). Während der Zeit der Fruchtreife wachsen die Fruchtstiele aus, verholzen und spreizen sich; sie erreichen schliesslich eine Länge bis zu einige cm. Die Teilfrüchte sind 1,5 × 1 mm, dicht mit steifen Stacheln bekleidet, deren Spitzen umgebogen sind.

Anm. *G. antarcticum* HOOK. fil. und *magellanicum* HOOK. fil. haben glatte Teilfrüchte.

*Geum magellanicum* COMM. (Fig. 84). Karpellen mit 3—3,5 mm langem, an der Spitze gekrümmtem Schnabel.

*Osmorrhiza Berterii* DC. Teilfrüchte an sekundär sich verlängernder, verholzter und steifer Achse, längs den Kanten mit steifen Borsten besetzt, 11 mm lang und 1,5 mm im Durchmesser (Fig. 85).

Den hier eben erwähnten Arten schliessen sich von den *Halbgräsern* eine kleine Anzahl *Uncinia*-Arten mit wohlausgebildeten Haken an (s. Fig. 86).

Es sind wahrscheinlich Strandvögel, die mit den hier erwähnten hakentragenden Früchten in Berührung kommen.

### Endozoische Verbreitung.

*Berberis empetrifolia* LAM. Blauschwarze, ungefähr kugelrunde Beeren von 8 mm Durchmesser, ungemein wohlschmeckend.

*B. ilicifolia* L. fil. Dunkelblaue, fast schwarze Beeren von 10 mm Durchmesser, fast kugelrund. Nach SPEGAZZINI (*Plantae per Fueg. coll.*, S. 46) bitter und ungeniessbar, wenigstens für Menschen.

*B. microphylla* FORST. Beeren von gleicher Form und Farbe wie bei voriger Art, 8—10 mm im Durchmesser, wohlschmeckend.

*Empetrum rubrum* VAHL. Beeren an Form und Grösse gleich den von *E. nigrum* L., aber dunkelrot. Essbar.

*Fuchsia coccinea* (SOL.) AIT. dürfte auch essbare Beeren haben.

*Gunnera lobata* HOOK. fil. und *G. magellanica* LAM. (Fig. 87). Die nach der Blüte stark anwachsende Achse trägt zahlreiche, 3 × 2 mm grosse, zinnoberrote Steinfrüchte, die von Vögeln gefressen werden.

*Myrteola nummularia* (POIR.) BERG. Beeren weiss und rosa, ca. 6—7 mm im Durchmesser, sehr wohlschmeckend.

*Pernettya mucronata* (L. fil.) GAUD. Kugelrunde, oder an den Polen etwas abgeplattete Beeren, bis 10 resp. 14 mm im Durchmesser, rotviolett, durchaus essbar, etwas süss, aber mit einem bitteren Beigeschmack.

*P. pumila* (L. fil.) HOOK. Beeren dunkelrot, kugelrund oder ellipsoidisch, 8—10 mm im Durchmesser, nicht so wohlschmeckend wie bei der vorhergehenden Art.

*Philesia buxifolia* LAM. Gelbliche Beeren.

*Pratia repens* GAUD. Beeren länglich, Grösse wie bei Pernettya pumila, dunkelviolett. Essbar?

*Rubus geoides* SM. Der Fruchtstand besteht aus dunkelroten, sehr wohlschmeckenden Steinfrüchten, ist bis 20 mm hoch und misst bis 18 mm im Durchmesser.

Es ist eine ziemlich grosse Anzahl, 13 Arten, die auf Verbreitung durch den Darmkanal von Tieren angewiesen sind. Verschiedene von ihnen sind physiognomisch sehr wichtig und kommen in so grossen Mengen vor, dass sie wirklich dominierend werden (z. B. Berberis, Pernettya, Gunnera, Empetrum u. a.). Beerenfressende Vögel dürften allgemein um die Küsten des Feuerlandes herum vorhanden sein.

### Anemoische Verbreitung.

*Embothrium coccineum* FORST. Der Griffel bleibt als ein Schnabel bei den reifen Früchten sitzen; diesem Verhältnis hat NEGER (*Holzgewächse*, S. 378—79) eine biologische Deutung gegeben, indem er diesen als eine Träufelspitze auffasst. Die Frucht ist mit einer sehr festen Wand versehen und oft so gestellt, dass das Wasser ebenso gut direkt von den Seiten abfliesst als ihnen entlang zur Spitze rinnt. Die Bedeutung einer Träufelspitze dürfte hier wohl sehr zweifelhaft sein.

Die Samen sind mit einem grossen Flügel versehen.

*Anemone multifida* POIR. Karpellen dicht und lang behaart.

Ferner gehören hierher 35 Arten Compositen.

Anm. *Abrotanella emarginata* CASS. besitzt keinen Pappus.

## Der Wald.

### Epizoische Verbreitung.

*Acaena adscendens* VAHL und *ovalifolia* RUIZ et PAV.

*A. pumila* VAHL gehört einem anderen Typus als den bisher besprochenen an, indem der Blütenboden hier ganz mit gleichgrossen Stacheln besetzt ist, die an der Spitze Widerhaken haben.

*Adenocaulon chilense* LESS. Die Früchte mit klebrigen Glandeln, die sehr leicht anhaften.

*Galium Aparine* L.

*Osmorrhiza Berterii* DC.

Die in den Wäldern lebenden Säugetiere (Guanaco, Fuchs) können wohl leicht die obenerwähnten Arten verbreiten. Ich habe bei einer Gelegenheit ein Büschel Guanacohaare gefunden, das, dicht mit Osmorrhizafrüchten besetzt, in einem Berberisstrauch hängen geblieben war.

### Endozoische Verbreitung.

? *Astelia pumila* (FORST.) R. BR. Bei ENGL. & PRANTL (II: 5, S. 75) wird von der Gattung gesagt: »Frucht fleischig, nicht aufspringend.»

*Berberis ilicifolia* L. fil. und *microphylla* FORST.

*Callixine marginata* LAM. Blauschwarz-dunkelviolette, eirunde, 10—12 mm grosse Beeren, die nicht unangenehm schmecken. Giftig?

*Desfontainea spinosa* RUIZ et PAV. hat kugelrunde Beeren.

*Drimys Winteri* FORST. Beerenartige Früchte, die den Papageien zur Nahrung dienen sollen (vgl. DUSÉN, *Pflanzenvereine*, S. 502).

*Empetrum rubrum* VAHL.

*Gaultheria microphylla* (FORST.) HOOK. fil. Der fleischige, rosafarbene Blütenboden schliesst die trockene Kapsel vollständig ein. Das ganze Gebilde 4—5 mm, essbar.

*Gunnera magellanica* LAM.

*Maytenus magellanica* (LAM.) HOOK. fil. hat glänzend braune Samen mit gelbem, fleischigem Arillus.

*Nanodea muscosa* GAERTN. Karminbraune Steinfrucht, etwa 5 (Länge) × 4 mm.

*Pernettya pumila* (L. fil.) HOOK.

*Pratia repens* GAUD.

*Rhacoma disticha* (HOOK. fil.) LÖSENER. Samen völlig in dem orangefarbenen Arillus eingeschlossen.

*Ribes magellanicum* POIR. Schwarzviolette Beeren, ähnlich denen von Ribes nigrum, sehr wohlschmeckend.

*Rubus geoides* SM.

Die beerentragenden Arten sind 14, ein beträchtlicher Prozentsatz der artenarmen Waldflora.

**Anemoische Verbreitung.**

*Myzodendron brachystachium* DC.

*M. oblongifolium* DC. (Fig. 88).

Die drei Flugborsten bis 30 mm lang, mit ca. millimeterlangen Zweigen besetzt.

*M. punctulatum* BANKS. et SOL.

Vgl. *Fl. ant.* 2 Taf. CII—CIV.

*M. quadriflorum* DC. (Fig. 89) hat bis 20 mm lange Flugborsten mit ca. 1,5 mm langen Zweigen.

Ferner haben anemoische Verbreitungsweise 7 Compositen.

## Die Gebirgsflora.

**Epizoische Verbreitung** bei

*Acaena antarctica* HOOK. fil., *A. tenera* ALBOFF und *nudicaulis* ALBOFF, alle dem adseendens-Typus angehörend.

*Geum parviflorum* COMM.

**Endozoische Verbreitung** bei

*Astelia* (?), *Empetrum*, *Gaultheria*, *Gunnera magellanica*, *Myrteola*, *Nanodea*, *Pernettya pumila*, *Pratia* und *Rubus*.

**Anemoische Verbreitung** bei

*Epilobium australe* POEPP. et HAUSSK. nebst 16 Compositen.

## Litteratur.


Albоff, N.: La naturaleza en la Tierra del fuego. Museo de la Plata; Lecturas públicas. I. Setiembre 6 de 1896. La Plata 1896.

—— Contributions à la flore de la Terre de feu I. Revista del museo de la Plata. VIII. La Plata 1896.

—— und Kurtz, F.: Contributions à la flore de la Tierre de feu II. Revista del museo de la Plata. VIII. La Plata 1896.

Arnell, H. W.: Om dominerande blomningsföreteelser i Södra Sverige. Arkiv för Botanik Bd. I. Stockholm 1903.

Decaisne. J.: »Plantes vasculaires» in Voyage au Pôle Sud et dans l'Océanie sur les Corvettes l'Astrolabe et la Zélée. Botanique. T. II. Paris 1853.

Delpino, F.: Comparazione biologica di due flore estreme, artica ed antartica. Letta alla R. Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna nelle sessione del 22 aprile 1900. Bologna 1900.

Dusén, P.: Die Gefässpflanzen der Magellansländer. — Wiss. Ergebn. der schwed. Expedition nach den —. Bd III, nr 5. Stockholm 1900.

—— Die Pflanzenvereine der Magellansländer. Ibid. Bd III, nr 10. Stockholm 1903.

Forster, J. R. & F. G.: Characteres generum plantarum quas in itinere ad insulas Maris Australis collegerunt descripserunt delinearunt — — London 1776.

Franchet, A.: Phanérogamie in »Mission scientifique du Cap Horn 1882—83». T. V. Paris 1889.

Gaudichaud, Ch : Rapport sur la Flore des îles Malouines. — Annales des sciences naturelles. T. V. Paris 1825.

Hooker, J. D.: The Botany of the Antarctic Voyage. I. Flora antarctica Vol. 2. London 1847.

Johow, F.: Über Ornithophilie in der chilenischen Flora. - Sitzungsberichte der K. Preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin 1898. Berlin 1898.

—— Zur Bestäubungsbiologie chilenischer Blüten I—II. — Verhandl. des deutschen wissensch. Vereins zu Santiago de Chile Bd. IV. Valparaiso 1898/1902.

Jussieu, A. L.: Genera Plantarum. Turici helvetorum 1791.

Knuth, P.: Handbuch der Blütenbiologie. Leipzig 1898/1904 (noch nicht abgeschl.).

Lamarck, Recueil de planches de botanique de l'Encyclopédie. Paris 1823.

Lindman, C. A. M.: Bidrag till kännedomen om skandinaviska fjällväxternas blomning och befruktning. — K. V. A. Bih. Bd 12. Afd. III, nr 6. Stockholm 1887.

Neger, F. W.: Zur Biologie der Holzgewächse im südlichen Chile. — Englers Bot. Jahrb. Bd. 23. Leipzig 1897.

Reiche, K.: Flora de Chile I—III. Santiago 1896/1902 (noch unvollständig).
—— Die Vegetationsverhältnisse am Unterlaufe des Rio Maule (Chile). — Englers Bot. Jahrb. Bd. 21. Leipzig 1896.
—— Kleistogamie und Amphikarpie in der chilenischen Flora. — Verhandl. des deutschen wissensch. Vereins zu Santiago de Chile Bd. IV. Valparaiso 1898/1902.
—— Zur Kenntnis der Bestäubung chilenischer Campanulaceen und Goodeniaceen. — Ibid.
Spegazzini, C.: Plantæ per Fuegiam a — — anno 1882 collectæ. — Anales del Museo nacional de Buenos Aires T. V. Buenos Aires 1896.
Thomson, G. M.: On the Fertilization etc. of New Zealand Flowering Plants. — Trans. and Proc. of the New Zealand Inst. 1880. V. XIII. Wellington 1881.
—— The Flowering Plants of New Zealand and their relation to the Insect Fauna. — Trans. and Proc. of the Bot. Society of Edinburgh V. XIV. Edinburgh 1883.

Über dem Klima des Feuerlands siehe

Lephay, J.: Météorologie in »Mission scientifique du Cap Horn 1882—83» T. II. Paris 1885.

Die Insekten sind beschrieben in

Mission scientifique etc. T. VI: 2; Ergebnisse der Hamburger Magelhaensischer Sammelreise. Lfg 2 (Hamburg 1897), 4 (1899), 6 (1902).

## Verzeichnis der erwähnten Arten.

Abrotanella emarginata Cass. 22, 32, 54.
Acaena adscendens Vahl. 10, 28, 39.
» antarctica Hook. fil. 31, 53.
» laevigata Art. 12.
» magellanica Vahl. 12.
» multifida Hook fil. 21.
» nudicaulis Alb. 31.
» ovalifolia Ruiz et Pav. 12, 28, 39.
» pumila Vahl. 50, 33.
» tenera Alb. 31.
Adenocaulon chilense Less. 29.
Adesmia lotoides Hook. fil. 22.
Anagallis alternifolia Cav. 54.
Anemone multifida Poir. 14, 21.
Apium graveolens L. 16, 41.
Arenaria andicola Gill. 21.
Armeria bella Alb. 32.
» chilensis Boiss. 17, 41.
Astelia pumila (Forst.) R. Br. 21, 31, 48.
Aster Vahlii Hook. et Arn. 17, 42.
Azorella caespitosa Cav. 16.
» filamentosa Lam. 16, 41.
» fuegiana Speg. 16.
» lycopodioides Gaud. 22, 32, 53.
Ranunculus Urv. 17, 41, 49.
» Selago Hook. fil. 32, 53.
» trifurcata (Gærtn.) Hook. 17.
Baccharis magellanica (Lam.) Pers. 17, 22.
» patagonica Hook. et Arn. 17, 42.
Berberis empetrifolia Lam. 21.
» ilicifolia L. fil. 9, 27, 37, 48.
» microphylla Forst. 9, 27, 37.
Bolax Bovei (Speg.) P. Dus. 53.
» glebaria Comm. 22, 32, 53.
Callitriche sp. 39.
Callixine marginata Lam. 28, 49.

Caltha appendiculata Pers. 29, 31, 51, 53.
» dioneaefolia Hook. 31, 51, 53.
» sagittata Cav. 29, 31, 51.
Cardamine *magellanica Phil. 15, 28, 40.
Cerastium arvense L. 14, 21, 40.
» fuegianum Alb. 31.
vulgatum L. 21.
Chiliotrichum diffusum (Forst.) Sch. Bip. 9, 21, 38.
Chloraea Commersonii Brongn. 28.
» magellanica Hook. fil. 14.
Chrysosplenium macranthum Hook. 28, 40.
Codonorchis Lessonii (Urv.) Lindl. 28, 49.
Colobanthus crassifolius (Urv.) Hook. fil. 14, 40.
subulatus (Urv.) Hook. fil. 14, 21, 31, 53.
Cotula scariosa (Cass.) Franch. 17, 42, 55.
Crassula moschata Forst. 15, 40.
Culcitium magellanicum Hombr. et Jacq. 17, 33.
Dentaria geraniifolia (DC.) Reiche. 28, 40.
Desfontainea spinosa Ruiz. et Pav. 48.
Discaria discolor (Hook. fil.) Speg. 22.
Donatia fascicularis Forst. 53.
Draba sp. 32.
» funiculosa Hook. fil. 22.
» magellanica Lam. 15, 22.
Drapetes muscosus Lam. 30, 32, 51, 53.
Drimys Winteri Forst. 27, 45.
Drosera uniflora Willd. 53.
Dysopsis glechomoides (A. Rich.) Muell. Arg. 28.
Embothrium coccineum Forst. 4, 36.
Empetrum rubrum Vahl. 9, 21, 29, 31, 39, 50, 53.
Epilobium australe Poepp. et Haussk. 32.
Erigeron Myosotis Pers. 17, 33.
» scorzoneriifolius Remy. 29.
» sordidus Gill. 42.
» spiculosus Hook. et Arn. 17, 22.
Escallonia serrata Sm. 37.
Fuchsia coccinea (Sol.) Ait. 16.
Gaimardia australis Gaud. 49.
Galium Aparine L. 29, 42.
Galium antarcticum Hook. fil. 17, 42.
» fuegianum Hook. fil. 17, 42.
magellanicum Hook fil. 17.
Gaultheria microphylla (Forst.) Hook. fil. 51, 54.
Gentiana patagonica Gris. 22, 32.
sedifolia H. B. K. 22.
Geranium magellanicum Hook. fil. 16. 41.
Geum magellanicum Comm. 16, 41.
» parviflorum Comm. 32.
Gnaphalium affine Urv. 17, 22, 42.
spicatum Lam. 17, 22.
supinum L. 33.
Gunnera magellanica Lam. 13, 21, 28, 31, 39, 48, 53.
» lobata Hook. fil. 39.
Hamadryas magellanica Lam. 14, 31.
» tomentosa DC. 32.
Hieracium antarcticum Urv. 18.
Hypochaeris arenaria Gaud. 18, 22.
» coronopifolia (Comm.) Franch. 18.
Lagenophora hirsuta Poepp. et Endl. 29, 33.
nudicaulis (Comm.) P. Dus. 33, 55.
Lebetanthus myrsinites (Lam.) Endl. 49.
Lepidium bipinnatifidum Desv. 22.
Leuceria gracilis Alb. 29.
Hahnii Franch. 18.
» purpurea (Vahl) O. Hoffm. et P. Dus. 22.
sp. 33.
Macrachaenium gracile Hook. fil. 29.
Maytenus magellanica (Lam.) Hook. fil. 27, 48.
Melalema humifusum Hook. fil. 33.
Montia fontana L. 53.
Myrteola nummularia (Poir.) Berg. 41, 53.
Myzodendron brachystachium DC. 48.
» oblongifolium DC. 24.
» punctulatum Banks et Sol. 25, 48.
» quadriflorum DC. 26, 48.
Nanodea muscosa Gærtn. 29, 30, 50, 53.
Nassauvia Gaudichaudii Cass. 33, 55.

Nassauvia pumila Poepp. et Endl. 33.
» revoluta Gill. 33.
serpens Urv. 56.
» suaveolens Willd. 33.
Nothofagus antarctica (Forst.) Ble. 24, 45.
» betuloides (Mirb.) Ble. 24, 45.
» Pumilio (Poepp. et Endl.) Ble. 24.
Oreomyrrhis andicola Endl. 17.
Osmorrhiza Berterii DC. 29, 41.
Ourisia breviflora Benth. 32.
nana Benth. 54.
» uniflora Phil. 54.
Perezia lactucoides (Vahl) Less. 18.
magellanica (L. fil.) Lag. 33, 56.
pilifera (Don.) Hook. et Arn. 18, 33.
» recurvata (Vahl) Lag. 18, 22.
Pernettya mucronata (L. fil.) Gaud. 9, 21, 37.
» pumila (L. fil.) Hook. 17, 22, 29, 32, 41, 49, 54.
Phacelia circinata Jacq. 22.
Philesia buxifolia Lam. 35, 48.
Phyllacne uliginosa Forst. 54.
Pinguicula antarctica Vahl. 54.
Plantago barbata Forst. 14, 30, 31, 39.
» maritima L. 14.
Pratia repens Gaud. 17, 29, 32, 42, 49.
Primula *magellanica Lehm. 17, 22, 32, 54.
Ranunculus biternatus Sm. 15, 28, 40.
» chilensis DC. 28.
» fuegianus Speg. 28.
hydrophilus Gaud. 30.
» peduncularis Sm. 15.
sericeocephalus Hook. fil. 21.
sp. 1. 15.
» sp. 11. 28.
Rhacoma disticha (Hook. fil.) Lösener. 29.
Ribes magellanicum Poir. 27, 37, 48.
Rubus geoides Sm. 15, 28, 32, 40, 49, 53.
Sagina procumbens L. 21.
Samolus spathulatus (Cav.) Duby. 29.
Saxifraga alboviana Kurtz. 32, 53.
magellanica Poir. 15, 32.
Saxifragella bicuspidata (Hook. fil.) Engl. 32, 53.
Senecio acanthifolius Hombr. et Jacq. 18, 29, 42, 49.
» alloeophyllus O. Hoffm. 33.
Anderssonii Hook. fil. 18.
auriculatus Alb. 29.
candicans (Vahl) DC. 18, 42.
Danyausii Hombr. et Jacq. 18.
Darwinii Hook. et Arn. 18.
Eightsii Hook. et Arn. 42.
Kingii Hook. fil. 18.
Kurtzii Alb. 18.
» micropifolius DC. 18.
» miser Hook. fil. 18.
» patagonicus Hook. et Arn. 22.
Smithii DC. 18.
trifurcatus Less. 49.
» Websteri Hook. fil. 42.
Sisyrinchium chilense Hook. 14, 21.
» junceum C. Mey. 14, 21.
» graminifolium Lindl. 14, 21.
Stellaria debilis Urv. 40.
» media (L.) Cyrill. 14, 21.
Tapeinia magellanica (Lam.) Juss. 53.
Taraxacum laevigatum DC. 18, 33.
Tepualia stipularis Gris. 48.
Tetroncium magellanicum Willd. 29, 31, 50.
Thlaspi magellanicum Comm. 15.
Tribeles australis Phil. 53.
Triglochin maritimum L. 9.
» palustre L. 9.
Troximum pterocarpum (Fisch. et Mey.) P. Dus. 18.
Valeriana sedifolia Urv. 54.
Veronica elliptica Forst. 38.
Vicia Kingii Hook. fil. 16.
patagonica Hook. fil. 16.
Viola Commersonii DC. 49.
» maculata Cav. 16, 29, 32.
magellanica Forst. 16, 29, 41, 49.
» tridentata Menz. 32, 53.
Urtica magellanica Poir. 39.

## Nachtrag.

S. 15, Z. 13 v. oben: Ranunculus sp. ist nur eine Form von *R. peduncularis* Sm.

S. 18, Z. 6 v. oben: nach Hypochæris coronopifolia: Ushuaia $^{20}/_{3}$ 1902 mit fast reifen Früchten.

**Hypochæris tenerifolia** Remy.

Ushuaia $^{20}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

S. 24, Z. 5 v. oben lies Nothofagus *Pumilio* statt *antarctica*.

S. 24, Z. 8 v. oben lies Nothofagus *antarctica* statt *Pumilio*.

S. 28, Z. 8 v. unten: Ranunculus sp. ist nur eine Form von *R. chilensis* DC.

S. 32, Z. 3 v. oben: Draba australis Hook. fil. bezieht sich nur auf eine mit *D. magellanica* vielleicht identische Art.

S. 33, Z. 6 v. oben: Leuceria sp. (auch im folgenden genannt) ist *L. candidissima* Don oder eine mit dieser eng verwandte Art.

S. 33, Z. 9 v. oben: nach Melalema humifusum: Ushuaia, Martialgebirge $^{11}/_{3}$ 1902 mit reifen Früchten.

S. 33, Z. 9 v. oben: Nassauvia Gaudichaudii hier und im folgenden bezieht sich auf *N. pygmæa* (Cass.).

S. 39, Z. 6 v. oben: Callitriche sp. ist *C. antarctica* Engelm.

S. 41, Figur 52 muss umgekehrt werden!

S. 42, Z. 16 v. oben: nach Senecio Eightsii: Isla de los Estados, Puerto Cook $^{18}/_{11}$ 1903 mit unreifen und auch reifen Früchten.

S. 66, Figur 83: Die Borsten der linken Frucht sind zu lang gezeichnet.

Stockholm 1905. Kungl. Boktryckeriet.

# Die Gefässpflanzen Südgeorgiens.

Von

CARL SKOTTSBERG.

Mit zwei Tafeln und einer Karte.

Es finden sich bisher nur zwei Arbeiten über die Gefässpflanzen Südgeorgiens mit Rücksicht auf ihre systematische Stellung, nämlich »Die Phanerogamenflora in Süd-Georgien» von A. ENGLER[1] und »Filices» von K. PRANTL,[2] gegründet auf Sammlungen, welche von Dr. H. WILL, Mitglied der deutschen magnetisch-meteorologischen Station in Royal Bay 1882—83, zusammengebracht wurden. Vor WILL hatte kein Botaniker Südgeorgien besucht, wenigstens keine Sammlungen dort gemacht. In der Litteratur habe ich eine Notiz gefunden, dass der bekannte argentinische Botaniker CARLOS SPEGAZZINI auch einen Besuch auf Südgeorgien gemacht hat,[3] er hat aber meines Wissens noch nichts darüber veröffentlicht.

Während der schwedischen Südpolarexpedition 1901—1903 mit der »Antarctic» wurde im Winter 1902 (April—Juni) eine Fahrt nach Südgeorgien gemacht. Ich bekam damals Gelegenheit, die Cumberland Bay ziemlich eingehend kennen zu lernen. Dies Gebiet ist ohne Zweifel sowohl üppiger wie reicher als die Royal Bay, welche ich auch besucht habe. Über die botanischen Ergebnisse habe ich schon einen kleinen Bericht gegeben,[4] der meistens aber nur einige physiognomische Daten enthält. Hier werden jetzt die Gefässpflanzen floristisch behandelt. Es hat sich als geeignet gezeigt, auch die Fundorte der deutschen Expedition mit aufzunehmen. Das Verzeichnis ENGLERS umfasste 13 Phanerogamen, wozu 3 Farnkräuter kommen, zusam-

[1] ENGL. Bot. Jahrb. VII. H. 3.

[2] Die internationale Polarforschung, 1882—83. Die deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse. B. II. Hamburg 1890. Die Abhandlung von ENGLER (l. c.) ist dort abgedruckt.

[3] ALBOFF, N.: Essai de Flore raisonnée de la Terre de feu. Anales del museo de La Plata. Sección botánica I. La Plata 1902. S. 12.

[4] SKOTTSBERG, C.: The geographical distribution of vegetation in South Georgia. Geogr. Journal, London 1902. — Några ord om Sydgeorgiens vegetation. Botaniska Notiser. Lund 1902.

men 16 Arten. Meine Liste enthält ausserdem 3 Phanerogamen, wovon eine nur als Gattung bestimmt ist, nebst 1 Pteridophyte. Es ist kaum anzunehmen, dass die Zukunft diese kleine Artenanzahl sehr bereichern wird.

Bei der Bestimmung meiner Sammlungen haben mir verschiedene Spezialisten gute Hilfe geleistet. Von den hier repräsentierten Familien sind die Juncaceen von Herrn Prof. Dr. F. BUCHENAU, die Gramineen von Herrn Prof. Dr. E. HACKEL, die Pteridophyten von Herrn Dr. H. CHRIST durchmustert worden. Ich spreche ihnen hiermit meinen besten Dank aus. Durch Vermittelung der Direktion der Kais. Deutschen Seewarte zu Hamburg erhielt ich leihweise ein Herbarium aus Südgeorgien, gesammelt von Ingenieur MOSTHAFF 1882—83; für dieses Entgegenkommen sage ich hiermit meinen tiefgefühlten Dank. Freilich enthielt die Sammlung nur solche Arten, welche auch von WILL gesammelt worden; sie war mir indessen von sehr grossem Nutzen, ja fast unentbehrlich.

## Pteridophyten.

**Hymenophyllum falklandicum** BAKER. Ser. I. Nr. 274.[1] Syn.: H. peltatum DESV. bei PRANTL, l. c.

PRANTL führt die von WILL heimgebrachte Hymenophyllum unter dem Namen H. peltatum DESV. auf, und gibt ferner an, dass diese Art mit H. Wilsoni HOOK. identisch ist. Nach brieflicher Mitteilung von CHRIST ist H. Wilsoni nur eine Form von H. tunbridgense SW., mit Sori nur auf einer Seite der Rachis. Das von mir gesammelte Material gehört nach der Bestimmung von CHRIST zu H. falklandicum; aus dem Feuerlande habe ich aber auch H. tunbridgense. Eine Untersuchung der Pflanze MOSTHAFFS aus der Royal Bay, welche, da ich selbst daran verhindert war, gütigst von meinem Freunde Dr. ROB. E. FRIES ausgeführt wurde, zeigte, dass diese Exemplare auch H. falklandicum benannt werden müssen, weshalb ich nur diese Art als aus Südgeorgien bekannt aufnehmen kann.

Royal Bay, Moltkehafen (D. S.[2] und Verf.), Felsspalten.

Cumberland Bay, Maibucht, steinige Hügel im Boretal; auf dem Duseberg bis ein paar hundert Meter ($^1/_5$ mit Sporangien); Kochtopfbucht, Felsenspalten ($^{15}/_5$ mit Sporangien).

Eine häufige Felsenpflanze, welche in geschützter Lage dichte Rasen bildet.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln.

[1] Bezieht sich auf meine Sammlung.

[2] = Deutsche Station 1882—83.

**Polystichum (Aspidium) andinum** PHIL. Ser. I. Nr. 79. Syn.: A. mohrioides BORY bei PRANTL, l. c.

Die systematische Stellung der australen Polystichum-Arten ist neuerdings von CHRIST behandelt worden.[1]

Royal Bay, Moltkehafen (D. S.), ein einziges Mal angetroffen.

Cumberland Bay, Jasonhafen, Steinhaufen in den höher gelegenen Wiesen; Maibucht, im Boretal und auf verschiedenen Stellen des Dusebergs, 200—250 Meter u. d. M.; Moränenfjord, in der Nähe des Hamberggletschers unter einem grossen Moränenblocke.

Aspidium andinum ist als eine alpine Pflanze anzusehen; wächst auf Südgeorgien in Felsenspalten, unter Gerölle, spielt aber physiognomisch keine Rolle.

*Geogr. Verbreitung:* Die Alpen Feuerlands, Falklandsinseln, Marioninsel (?).[2]

**Cystopteris fragilis** BERNH.

Royal Bay, Moltkehafen (D. S.), ein einziges Mal angetroffen. Trotz eifrigen Suchens gelang es mir nie, diese Art auf Südgeorgien zu erblicken.

*Geogr. Verbreitung:* Die Art ist kosmopolitisch, findet sich auch z. B. im Feuerlande und auf Kerguelen.

**Lycopodium magellanicum** SW. Ser. I. Nr. 51.

Zum ersten Mal auf Südgeorgien.

Cumberland Bay, Moränenfjord, die Ebene, zerstreut auf Moränenboden. Fertil.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Kerguelen, Tristan d'Acunha.

## Samenpflanzen.

**Deschampsia antarctica** (HOOK.) DESV. Ser. I. Nr. 63. Syn.: Aira antarctica HOOK. in ENGLER, l. c.

Royal Bay (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, Strand von Jasonhafen ($^{23}/_{4}$ kleistogam); Maibucht, Boretal auch auf sehr windexponierten Hügeln, Duseberg bis wenigstens 200 m.; Kochtopfbucht, feuchte Wiesen bildend ($^{15}/_{5}$ verblüht); Westfjord, Moränenzunge zwischen dem Geikie- und Lyall-Gletscher; Moränenfjord, Vereinigungstal, auf der Südseite, bis beinahe 500 m.

Deschampsia antarctica ist keine auf Südgeorgien besonders hervortretende Pflanze; nur selten scheint sie eine Bedeutung für die Physiognomie der Landschaft

[1] CHRIST, H.: Über die australen Polystichum-Arten. Arkiv för botanik. Bd 4. N:r 12. Stockholm 1905.

[2] A. mohrioides der Marioninsel dürfte wahrscheinlich A. andinum sein.

zu haben. Sie gedeiht sowohl auf sehr feuchten Stellen, mit Rostkovia, ferner mit Poa flabellata, wo man sie üppig entwickelt findet, wie auch auf sehr trockenen Plätzen, wie in Geröllen, auf Moränenboden etc. In der Kochtopfbucht sah ich reine Bestände von Deschampsia von einigen Quadratmetern. Geht ziemlich hoch hinauf, ist dann aber verkümmert.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Kerguelen, Südshetlandsinseln, Graham Land (Gerlachekanal).

Phleum alpinum L. Ser. I. Nr. 230.

Royal Bay, Moltkehafen (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, Jasonhafen ($^{23}/_{4}$ verblüht); Maibucht, häufig ($^{14}/_{5}$ noch blühend gesehen); Moränenboden zwischen dem Geikie- und Lyallgletscher; Kochtopfbucht; Vereinigungstal bis beinahe 500 m.

Phleum alpinum bildet auf Südgeorgien kaum reine Bestände von einiger Ausdehnung, macht aber einen recht wichtigen Bestandteil der Vegetation des Grasbodens aus; kommt auf ganz denselben Lokalen wie die folgende Art vor.

*Geogr. Verbreitung:* Boreale, auch arktische Länder. Südliches Südamerika.

Festuca erecta URV. Ser. I. Nr. 82.

Royal Bay (D. S. und Verf.)

Cumberland Bay, überall ± häufig; besonders erwähnenswerte Lokale: Jasonhafen ($^{23}/_{4}$ noch blühend!); Vereinigungstal bis ca. 400 m.

Dieses Gras bildet den Hauptbestandteil einer der wichtigsten Pflanzenformationen Südgeorgiens; die Festuca-Wiese mit ihrer Bodenschicht von Moosen, besonders Polytrichaceen, löst nach innen zu den Tussock-Bestand ab und ist auf nichtversumpftem Boden überall herrschend.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Kerguelen.

Poa flabellata (LAM.) HOOK. FIL. Ser. I. Nr. 291.

Das durch die Schilderungen J. D. HOOKERS berühmt gewordene Tussockgras der Falklandsinseln ist ohne Zweifel die am meisten in die Augen fallende Pflanze Südgeorgiens. Es bildet ein grünes Band ringsum die Küste, sowohl auf dem ebenen Klapperstrand wie auch auf steilen Strandfelsen. Geht z. B. auf dem Duseberg in der Cumberland Bay ein paar hundert Meter hoch auf der Ostseite, ist dann aber nur in sehr spärlichen, vereinzelten Individuen zu sehen. Ist eine ausgeprägte Meeresstrandpflanze; im Boretal z. B. ist sie, wenn wir uns ein paar Kilometer von der Maibucht entfernt haben, kaum mehr zu finden.

Auf nassem Boden ist Poa flabellata schwach entwickelt; auf saurem, versumpftem Boden wird sie vollständig vermisst.

Wurde überall nur verblüht gesehen. Keimpflanzen von verschiedenem Alter fand ich in der Maibucht im Mai.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland bis Magellansstrasse, Falklandsinseln.

**Poa annua** L.[1] Ser. I. Nr. 93.

Wurde zum ersten Mal auf Südgeorgien in der Cumberland Bay, zwischen der Kochtopfbucht und dem Moränenfjord, von mir gefunden. Seefahrer sind mehrmals in der Kochtopfbucht gelandet.

*Geogr. Verbreitung:* Kosmopolitisch.

**Rostkovia magellanica** (LAM.) HOOK. FIL. Ser. I. Nr. 292.

Royal Bay (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, überall auf geeignetem Boden häufig. Mit Früchten, auch reifen, überall gefunden.

Bildet auf Sumpfboden einen Verein, welcher durch seine dunkle Farbe sich gegen die übrige Vegetation scharf abhebt. Auch an Bachufern, Seen u. s. w.

*Geogr. Verbreitung:* Patagonien, Feuerland, Falklandsinseln, Campbellinsel.

**Juncus scheuchzerioides** GAUD. Ser. I. Nr. 242. Syn.: J. Novæ Zelandiæ HOOK. FIL. bei ENGLER, l. c.

»Capitula plerumque biflora: flores nondum evoluti; stamina abortiva» (BUCHENAU in sched.).

Whales Bay (D. S.).

Cumberland Bay, nicht selten mit Rostkovia vorkommend: Jasonhafen, Maibucht, Kochtopfbucht, Moränenfjord.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Kerguelen, Antipodeninsel, Aucklandsinseln, Campbellinsel.

**Juncus sp.**

»Dubiosus restat. Flores manci. Capitula plerumque biflora. An Juncus pusillus BUCHENAU vel potius J. stipulatus NEES et MEYEN?» (BUCHENAU in sched.).

Cumberland Bay, Jasonhafen. Sehr schlechte Exemplare.

**Montia rivularis** GMEL. * **lamprosperma** CHAM. Ser. I. Nr. 244. Syn.: M. fontana L. bei ENGLER, l. c.

Littlehafen (D. S.).

Cumberland Bay, Jasonhafen in der Moosdecke rings um die Bächlein herum ($^{23}/_{4}$ mit Knospen, Blüten und Früchten); Kochtopfbucht im Moos am Wasserfall ($^{18}/_{5}$ wie vorher).

[1] Die bei SKOTTSBERG l. c. unter dem Namen P. pratensis besprochene Pflanze bezieht sich auf P. annua.

*Geogr. Verbreitung:* Temperierte australe und boreale Länder.

**Colobanthus subulatus** (URV.) HOOK. FIL. Ser. I. Nr. 293.

Die Colobanthus-Exemplare, welche ich auf Südgeorgien gesehen, haben alla eine extrem kompakte Polsterform; die Blätter sind kurz, relativ breit, und nicht so besonders scharf längs der Mittelrippe gefaltet wie bei den Exemplaren, welche ich auf den Falklandsinseln gesammelt habe. Nach dem Durchmustern eines grösseren Materials aus verschiedenen Gegenden muss ich jedoch auch die Südgeorgienpflanze für C. subulatus halten.

Royal Bay, Felsenspalten, steril (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, Jasonhafen, steril; Maibucht: Duseberg, Strandfelsen; unweit der Maibucht auf Strandkies mit C. crassifolius ($^{14}/_{5}$ abgeblüht, Früchte entleert).

Nur ± dicht am Meere gefunden.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Neuseeland (Südinsel), Campbellinsel, Victoria.

**Colobanthus crassifolius** (URV.) HOOK. FIL. Ser. I. Nr. 95.

Stimmt mit C. crassifolius an anderen Orten überein, ist wohl aber sehr variabel, auch auf demselben Standort. Bisweilen glaubte ich Übergangsformen zu C. subulatus zu sehen, habe indessen mit dem zu meiner Verfügung stehenden Vergleichsmaterial diese Frage nicht entscheidend behandeln können.

Royal Bay (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, unweit der Maibucht (Habitus sehr wechselnd, mit langen, schmalen Blättern und wenigen Blüten oder kurz und dicht beblättert mit reichlichen Blüten); Moränenzunge zwischen dem Geikie- und Lyallgletscher (kurzblätterige Form — die Var. β brevifolius ENGL. l. c. dürfte unhaltbar sein); Kochtopfbucht am Wasserfall; die Ebene beim Moränenfjord (kurzblätterige Form); Vereinigungstal, bis 400 m.

Überall abgeblüht und mit leeren Früchten.

Eine ausgeprägte und ziemlich häufige Strandpflanze, welche jedoch auch auf Bergen fern vom Meere fortkommt.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Magellansstrasse, Falklandsinseln.

**Ranunculus biternatus** SM. Ser. I. Nr. 102.

Royal Bay, Moltkehafen (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, Jasonhafen $^{23}/_{4}$, auf sehr feuchten Stellen vegetativ üppig entwickelt, aber steril, auf trockenem Boden mit beinahe reifen Früchten, welche die typische rote Farbe angefangen hatten anzunehmen, aber vegetativ schwach entwickelt; Moränenzunge zwischen dem Geikie- und Lyallgletscher; Maibucht, Boretal, Bäche und Seen, häufig (steril); Kochtopfbucht, auf versumpftem Boden stellenweise

reichlich, aber kaum in der eigentlichen Rostkovia-Formation gedeihend; einmal mit ein paar Blüten gesehen (etwa Ende Mai); Moränenfjord, die Ebene ($^{26}/_{5}$ mit unreifen Früchten).

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Marioninsel, Kerguelen, Amsterdaminsel.

**Acæna adscendens** VAHL. Ser. I. Nr. 290.

Abb.: Taf. I; II, 1—3.

Royal Bay (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, Jasonhafen ($^{23}/_{4}$ noch einige Individuen im letzten Stadium der Blüte); sonst auf geeigneten Stellen gemein: Maibucht — auf der Westseite des Dusebergs bis ein paar hundert Meter —; Kochtopfbucht; Vereinigungstal bis etwa 400 Meter. — Allgemein mit reifen Früchten, die während des Winters verbreitet werden.

Acæna adscendens ist am schönsten entwickelt auf gut exponiertem, wohl bewässertem Boden, wie am äusseren Rand des Poa-flabellata-Vereins, am Fusse von Bergen etc.; so z. B. im Moränenfjord. Im Boretal auf sandigen, durchfeuchteten Abhängen gegen N. sehr schöne Matten bildend; auch die Bäche sind oftmals damit umkränzt.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Marioninsel, Crozetinseln, Kerguelen, Neuseeland (Nordinsel), Macquarieinsel (vgl. COCKAYNE, L.: A Botanical Excursion during Midwinter to the southern Islands of New Zeeland. Trans N. Z. Inst. Vol. XXXVI. 1904. S. 319).

**Acæna tenera** ALBOFF.[1] Ser. I. Nr. 241. Syn.: A. lævigata AIT. bei ENGLER, l. c.

Abb.: Taf. I; II, 1—3.

Royal Bay, Moltkehafen (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, Jasonhafen, Gerölle in den Wiesen ($^{23}/_{4}$ mit reifen Früchten); Maibucht nicht selten, Boretal, Duseberg bis ein paar hundert Meter; Kochtopfbucht; Vereinigungstal bis 4—500 Meter hoch.

Trockener, steiniger Boden; überall spärlich.

Diese interessante Acæna-Art, welche ich sowohl an eigenem wie auf Material gesammelt von der D. S. studierte, hat nur den Gattungsnamen mit A. lævigata gemeinsam. A. lævigata steht A. adscendens so nahe, dass es schwer fällt, ohne genauere Untersuchung die beiden Arten auseinander zu halten. Die vorliegende Art ist eine äusserst charakteristische, von den erstgenannten sofort zu unterscheidende Pflanze.

Der Beschreibung ALBOFFS füge ich hier folgende Notizen hinzu.

Die Blüte ist beinahe 3 mm lang; das Rezeptakulum ist mit eigentümlichen, perlbandgleichen, gelben Haaren bekleidet. Die Perigonblätter sind breit eirund bis beinahe kreisförmig, fleischig, rot. Die Staubfäden sind 1,5 mm lang, ragen etwas

[1] Contributions à la flore de la Terre de feu Revista del museo de la Plata VIII. 1896.

über die Narbe empor, deren dunkelrote Scheibe, welche längs der Mitte zusammengelegt ist, eine etwas grössere Breite als Länge hat.

Die Frucht misst (Stacheln einberechnet) bis 4 mm, die Stacheln sind von der Länge des Rezeptakulums oder ein wenig länger, an der Spitze mit Widerhaken versehen; der Anzahl nach sind sie vier, nicht fünf, wie es ALBOFF irrtümlicherweise angibt — bei der ganzen Section Ancistrum, zu der auch A. tenera gehört, sind deren im allgemeinen vier, selten weniger, nicht aber mehr.

Die reife Frucht zeigt das Rezeptakulum noch immer von der genannten gelbbraunen, glänzenden Glandelschicht überzogen; die Glandelhaare sind trocken gezwirnt und fallen leicht ab. Kaliumbichromat färbt sie dunkelbraun bis schwarz, Eisenchlorid schwarzblau, welches zeigt, dass sie eine Gerbstoffverbindung enthalten müssen. Diese merkwürdigen Trichombildungen finden sich bei keiner anderen mir bekannten Acæna; ALBOFF legt mit Recht grosses Gewicht auf diese Tatsache.

Habitus, Dimensionen, Frucht und Stacheln stellen Acæna tenera in ziemlich enge Verwandtschaft zu A. antarctica HOOK. FIL.; die Beschreibungen reichen jedoch sehr gut aus, um sie von der letztgenannten zu unterscheiden; übrigens habe ich auch selbst im Feuerland diese Art gesammelt.

*Geogr. Verbreitung:* Die Art wurde von ALBOFF 1896 auf der Cordillera bei Ushuaia in der alpinen Region entdeckt und wieder von mir dort 1902 gefunden. Eigentlich war sie ja schon lange vorher aus Südgeorgien heimgebracht, aber als A. lævigata verkannt worden. Es würde sich der Mühe verlohnen, nach der Pflanze auch auf den Falklandsinseln zu suchen.

**Callitriche antarctica** ENGELM. Ser. I. Nr. 243. Syn.: C. verna L. f. longistaminea ENGLER, l. c.

Royal Bay, Moltkehafen (D. S. und Verf.).

Cumberland Bay, Jasonhafen, Bach (Wasserfall) und auf Schlammboden (Landform); Maibucht, Boretal in Bächen und Seen; Kochtopfbucht d:o, ziemlich häufig.

Da ich kein Material mit Frucht besitze, ist es mir nicht möglich, mit absoluter Sicherheit zu entscheiden, ob wir zweifellose C. antarctica vor uns haben oder nicht. Dies halte ich jedoch für sehr wahrscheinlich, da es ja diese Art ist, welche so gut wie alle subantarktischen Länder bewohnt. Im Feuerland habe ich selbst Exemplare davon gesammelt.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln (?), Marioninsel, Crozetinseln, Kerguelen, Heardinsel, Snaresinseln, Antipodeninsel, Aucklandinseln, Campbellinsel, Macquarieinsel, Polynesien.

**Galium antarcticum** HOOK FIL. Ser. I. Nr. 104.

Abb.: Taf. II, 4.

Cumberland Bay, Jasonhafen ($^{23}/_{4}$ mit Früchten von verschiedenem Reifegrade); Maibucht, Duseberg mit Acæna adscendens auf gut geschützten Lokalitäten; Moränen-

boden zwischen dem Geikie- und Lyallgletscher ($^{13}/_{5}$ mit Früchten); Moränenfjord, die Ebene; Kochtopfbucht, selten (Ende Mai noch mit ein paar Blüten gesehen).

Galium antarcticum, zum ersten Mal aus Südgeorgien, gedeiht auf trockenen Plätzen, im Flechtwerk von Acæna, wo es wohl geschützt ist und sich auch leicht der Aufmerksamkeit des Forschers entzieht. Ist überall klein und schwach, vgl. Taf. XL bei HEMSLEY[1] mit meiner Figur.

*Geogr. Verbreitung:* Feuerland, Falklandsinseln, Crozetinseln, Kerguelen.

### Die pflanzengeographische Stellung der südgeorgischen Gefässpflanzen.

Von den 19 sicher bestimmten Arten sind in der folgenden Tabelle 3 ausgeschlossen, Cystopteris fragilis und Poa annua, welche kosmopolitisch sind, und Montia rivularis, die weit in borealen wie in australen Ländern verbreitet ist.

| | Feuerland. | Falklands-Inseln. | Prince Edw.-Inseln. | Crozet-Inseln. | Kerguelen (mit Mc Donald u. Heard I.). | Die Inseln südl. von Neuseeland. | Neuseeland. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hymenophyllum falklandicum | + | + | — | — | — | — | — | |
| Polystichum andinum | + | + | +(?) | — | — | — | — | |
| Lycopodium magellanicum | + | + | — | — | + | — | — | Auch Tristan d'Acunha. |
| Deschampsia antarctica | + | + | — | — | + | — | — | Auch in der Antarktis. |
| Phleum alpinum | + | — | — | — | — | — | — | Auch boreal-arktisch. |
| Festuca erecta | + | + | — | — | + | — | — | |
| Poa flabellata | + | + | — | — | — | — | — | |
| Rostkovia magellanica | + | + | — | — | — | + | — | |
| Juncus scheuchzerioides | + | + | — | — | + | + | — | |
| Colobanthus subulatus | + | + | — | — | — | + | + | Auch Victoria. |
| Colobanthus crassifolius | + | + | — | — | — | — | — | |
| Ranunculus biternatus | + | + | + | — | + | — | — | Auch N.-Amsterdam I. |
| Acæna adscendens | + | + | + | + | + | +(?) | + | |
| Acæna tenera | + | — | — | — | — | — | — | |
| Callitriche antarctica | + | +(?) | + | + | + | + | — | Auch Polynesien. |
| Galium antarcticum | + | + | — | + | + | — | — | |

Wenn wir die mitgeteilte Tabelle betrachten, fällt es sofort in die Augen, dass sämtliche höheren Pflanzen Südgeorgiens auch im Feuerlande vorkommen; mit zwei Ausnahmen finden sie sich auch auf den Falklandsinseln. Von den für alle

[1] HEMSLEY, W. B.: Report on the Botany of the Bermudas and various other Islands of the Atlantic and Southern Oceans. II. — Rep. H. M. S. Challenger. Botany. Vol. I. London etc. 1885.

drei Länder gemeinsamen Arten gehen nur zwei soweit nach Norden wie bis nach Tristan d'Acunha bezw. der Neu-Amsterdaminsel, nur eine Art lebt auch so weit nach Süden hin wie in antarktischen Gegenden. Dagegen sind mehrere weiter ostwärts zu finden: acht bewohnen auch Kerguelen, und auf den Inseln zwischen der Länge Südgeorgiens und Kerguelens leben auch einige. Bis ins neuseeländische Gebiet gehen fünf Arten.

Aus unserer gegenwärtigen Kenntnis der Gefässpflanzen Südgeorgiens lassen sich somit folgende allgemeine Schlussfolgerungen ziehen:

1) Südgeorgien besitzt *keine endemische Phanerogame oder Gefässkryptogame;*

2) Südgeorgien gehört *dem subantarktischen Gebiet* an und kann *dem antarktischen*, wie das öfters geschehen, *nicht zugerechnet werden.*

3) Von den subantarktischen Ländern ist Südgeorgien mit Feuerland eng verknüpft, *indem sämtliche höheren Pflanzen auch im Feuerlande vorkommen.*

### Woher und wann kam die Flora nach Südgeorgien?

Im vorliegenden Falle behandeln wir nur die höheren Pflanzen. Durch die Untersuchungen von Dr. J. G. ANDERSSON,[1] Geologen der Expedition, wissen wir, dass das Binneneis früher eine grössere Ausbreitung auf Südgeorgien gehabt hat, wahrscheinlich zu einer Zeit, wo auch die grosse Vergletscherung auf der nördlichen Halbkugel stattfand. Er unterscheidet zwei verschiedene glaciale Epochen, eine spätere, wo das Eis zwar weiter als in der Jetztzeit verbreitet war, aber nicht das ganze Land bedeckte, und eine frühere mit vollständiger Vergletscherung. Während der erstgenannten konnte, wenn auch unter ungünstigen Umständen, die Flora fortleben, unter der Voraussetzung, dass sie schon eingewandert war, was wir freilich nicht wissen, aber doch annehmen dürfen. Während der ersten Epoche war praktisch gesehen ganz Südgeorgien übereist; keine höhere Pflanzenwelt existierte damals. Diese muss somit während der interglacialen Periode eingewandert sein und zwar über See, denn es scheint vollkommen ausgeschlossen, dass eine Verbindung mit anderen Landmassen seit der Vergletscherung existiert hat.

Die Zusammensetzung der Flora gibt deutlich an, dass sie zunächst aus dem Feuerlande und den Falklandsinseln stammt; keine der Arten deutet auf einen anderen Ursprung. Nur Poa annua kann ja ebensogut mit Menschen aus anderen Ländern gekommen sein. — Während der Eiszeit auf Südgeorgien war auch das Feuerland von einer Landeismasse mehr oder weniger bedeckt; seine Flora hatte sich nach Norden hin gezogen, hatte aber keinen Anlass auszusterben und kann deshalb von grossem Alter sein. Die Falklandsinseln zeigten eine extraglaciale Facies von der Verglet-

[1] Siehe z. B. Antarctic. Stockholm (A. BONNIER) 1904. (Deutsche Ausgabe: Berlin [D. REIMER] 1904.)

scherung,[1] eine arme Pflanzenwelt konnte jedoch auf zerstreuten Plätzen gut fortkommen. Kerguelen und andere subantarktische Inseln waren übereist, und in der Antarktis gab es wohl kaum einen Platz, wo Landpflanzen existieren konnten. Als später das Eis sich zurückzog, konnte im Feuerlande die Vegetation ihm direkt auf der Spur folgen; zuerst bekam Feuerland eine Vegetationsdecke, und von da aus konnten die Inseln östlich davon belebt werden. Auf den Falklandsinseln verbreiteten sich wohl die Pflanzen mindestens ebenso schnell. — Auf welche Weise die verschiedenen Arten nach Südgeorgien gekommen sind, ist immer schwer zu sagen; wir können nur einige Vermutungen darüber aussprechen. Die Kryptogamen sind vielleicht direkt mit dem Winde gekommen, was jedoch gar nicht notwendig ist, denn alle sind Formen, welche mit Strandvögeln in Berührung kommen können. Besonders auf den Falklandsinseln kann dies leicht eintreffen; die Farnkräuter leben auch auf Felsen, in Spalten etc. dicht an der See, und Lycopodium magellanicum kommt auch in der Heidevegetation wenige Meter vom Meere entfernt vor. Hinsichtlich der Samenpflanzen ist es möglich, dass wenigstens einige von ihnen mit Meeresströmungen weite Strecken geführt werden; es scheint mir aber natürlicher, ihre Versetzung auf andere Weise zu erklären. Die auf Südgeorgien heimischen Samenpflanzen sind im Feuerland und auf den Falklandsinseln teils Strandpflanzen, wie Phleum alpinum, Poa flabellata, Colobanthus subulatus und crassifolius, Ranunculus biternatus, Acæna adscendens, Galium antarcticum, oder kommen, wenigstens auf den Falklandsinseln, oft in der Nähe des Strandes vor, wie Festuca erecta, Rostkovia magellanica, Juncus scheuchzerioides. Und in den Bächen, auch nahe am Meere, wachsen Montia und Callitriche. Die letztere habe ich auch, auf der Staateninsel, als Landform auf dem Strande gefunden. Nur Acæna tenera wurde bisher bloss in der alpinen Region Feuerlands angetroffen. Im Strandgebiet der genannten Länder kommen zahlreiche Vögel vor, welche ohne Zweifel, der Westwindtrift folgend, lange Reisen gegen Osten hin unternehmen. Es sind das verschiedene Sturmvögel, Albatrosse und Pinguine. Nur die Acæna-Arten haben besondere Anheftungsmittel, Stacheln mit Widerhaken; dass sie wirklich vom Federkleid festgehalten werden, wird von WILL erzählt.[2] Die Samen der übrigen Arten können leicht mit Erdpartikeln auf die Füsse oder die Unterseite der Vögel kommen. Man bedenke auch schliesslich, dass, wenn Südgeorgien nach dem Zurückweichen des Eises nur eine höhere Pflanzenart jedes tausendste Jahr erhalten hätte, die Flora reicher als jetzt sein müsste.

Sodann kommt eine andere Frage: warum sind nur jene Arten nach Südgeorgien gekommen? Es scheint doch, dass viele andere dieselben, wenn nicht bessere,

[1] Siehe J. G. ANDERSSON, l. c.

[2] Die Vegetationsverhältnisse Süd-Georgiens. — Die internationale Polarforschung. Die deutschen Expeditionen etc. Hamburg.

Verbreitungsmöglichkeiten besitzen, dieselben Voraussetzungen aufweisen, um dort fortkommen zu können? Diese Frage zu beantworten ist überaus schwer. Dass wir in erster Linie die Pflanzen des südöstlichen, kälteren Feuerlands — nebst denen der Falklandsinseln mit ihrem zwar gleichmässigen, aber rauhen Klima betrachten müssen, ist einleuchtend. Von diesen gehen naturlich alle wirklichen Waldpflanzen ab. Unter den übrigen würde man auf Südgeorgien besonders jenen Teil der falkländischen Flora erwarten wollen, der die kleinsten Anforderungen an die Sommerwärme stellt. Was für Arten dies sind, ist unmöglich zu sagen. Solche Formen, die vom Strand aus bis auf die Berggipfel hin verbreitet sind und die die feuerländischen Alpen hoch hinauf bewohnen, können als besonders geeignet erscheinen, auch auf Südgeorgien zu gedeihen. Ich denke besonders an drei Arten, Bolax glebaria COMM., Pernettya pumila (L. FIL.) GAUD. und Empetrum rubrum VAHL. Die beiden letzteren werden von beerenfressenden Vögeln verbreitet, wie z. B. von Gänsen und mehreren anderen, welche im Feuerland und auf den Falklandsinseln gewöhnlich sind, nach Südgeorgien aber nicht kommen.

Schliesslich muss bemerkt werden, dass im Laufe der Jahrtausende ohne Zweifel mehrere Arten nach Südgeorgien geführt wurden, welche den Kampf ums Dasein nicht bestanden haben.

## Figurenerklärung.

### Tafel I.

Acæna tenera ALBOFF. Fig. 1. Blühende Pflanze, $\frac{1}{1}$. Fig. 2. Blüte, vergr. Fig. 3. Gynäceum, vergr. Fig. 4. Staubgefäss, vergr..

### Tafel II.

Fig. 1. Acæna tenera ALBOFF. Zweig mit einem Fruchtstand, $\frac{1}{1}$. Fig. 2. Reife Früchte derselben Pflanze, vergr. Fig. 3. Trichome der Frucht, stärker vergr. Fig. 4. Galium antarcticum HOOK. FIL., $\frac{1}{1}$.

Stockholm 1905. Kungl. Boktryckeriet.

2

3

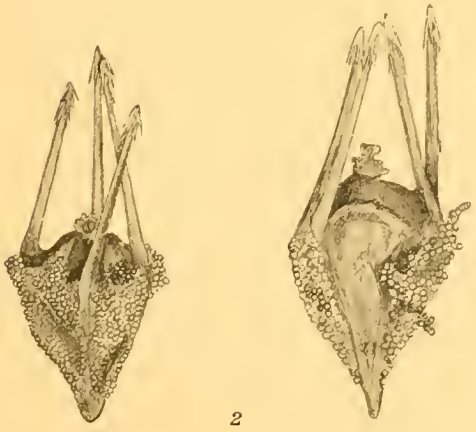
4

1

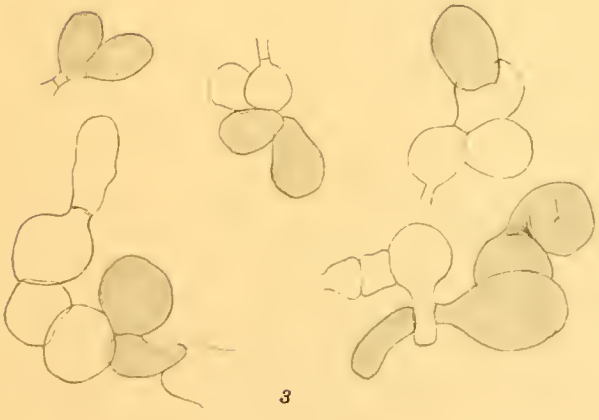
*Acaena tenera Allboff.*

Skottsberg del. Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

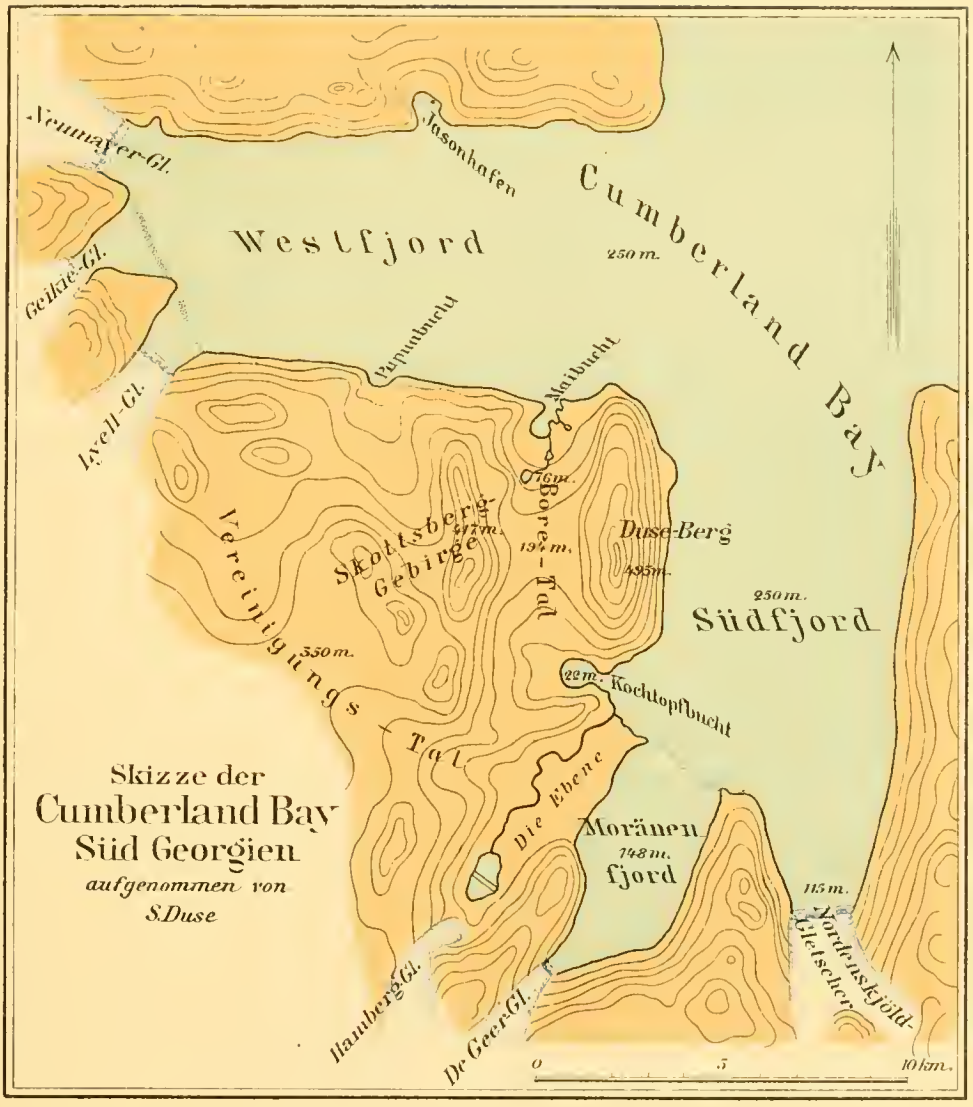
4

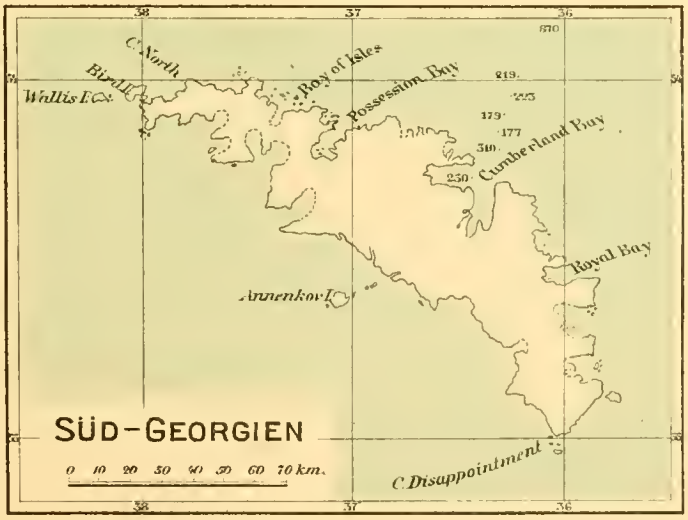

2

1


3

*1—3 Acaena tenera Allboff; 4 Galium antarcticum* **Hook** *fil.*




Gen Stab lit Anst Stockh

# Zur Flora des Feuerlandes.

Floristische Beobachtungen über Gefässpflanzen, gesammelt in den Jahren 1902 und 1903.

Von

CARL SKOTTSBERG.

Mit zwei Tafeln und einer Karte.

Von ganz denselben Gegenden im Feuerlande, welche ich während der schwedischen Südpolarexpedition Gelegenheit hatte zu besuchen und zwar verschiedenen Stellen im Süden des Gebietes, besonders am Beagle-Kanal, liegen schon zwei Arbeiten vor, deren Verfasser zahlreiche Exkursionen im Feuerlande gemacht haben.[1] Und dazu besitzen wir die umfassende Untersuchung, welche DUSÉN sowohl in diesen als besonders in anderen Teilen des Gebietes unternommen hat.[2] Die älteren Werke, HOOKER, Flora antarctica und die Arbeit von FRANCHET in der »Mission scientifique du Cap Horn», enthalten auch eine Menge Notizen von dieser Gegend. Es könnte daher scheinen, dass ich ohne grossen Verlust für die Wissenschaft, der botanischen Litteratur die floristischen Ergebnisse meiner Untersuchung vorenthalten möchte. Unsre Kenntnis der feuerländischen Flora ist aber noch gar nicht vollständig, besonders was die standortliche Verbreitung der Arten betrifft; ich habe es mir daher angelegen sein lassen, die Beschaffenheit der Standorte aufzuzeichnen. Hie und da ist auch eine kleine systematische Auseinandersetzung nötig gewesen. Als Vorarbeit für eine physiognomische und entwicklungsgeschichtliche Bearbeitung des Materials können auch vollständige floristische Darstellungen erforderlich sein. Darum veröffentliche ich hier nicht nur neue Arten oder Pflanzenfunde, sondern ein Verzeichnis sämtlicher von mir eingesammelter Arten.

[1] SPEGAZZINI, C.: Plantæ per Fuegiam anno 1882 collectæ. Anales del Museo Nacional de Buenos Aires V. 1896. — ALBOFF, N.: Contributions à la Flore de la Terre de Feu. Revista del Museo de La Plata VII. 1896.

[2] DUSÉN, P.: Die Gefässpflanzen der Magellansländer: Wiss. Ergebn. der Schwed. Exp. nach den — Bd III. Stockholm 1900: und Die Pflanzenvereine der Magellansländer Ibid. 1903. Hier ausführliche Litteraturangaben.

Für Beihilfe bei der Bestimmung meiner Sammlung bin ich folgenden Herren zu grösstem Dank verpflichtet: Herr Dr. H. CHRIST hat die Farnkräuter, Herr Prof. Dr. E. HACKEL die Gräser, Herr Prof. Dr. J. BUCHENAU die Juncaceen und Herr Pfarrer G. KÜKENTHAL die Cyperaceen durchmustert. Herr Prof. Dr. O. HOFFMANN hat ein paar Compositen bestimmt. Durch das Entgegenkommen des Direktors der Kgl. Bot. Gärten zu Kew, Herrn Dr. W. C. THISELTON-DYER, konnte ich einige Arten mit im dortigen Museum aufbewahrten Originalexemplaren vergleichen lassen. Bei der Bestimmung der Sammlung habe ich das Herbarium im Bot. Museum zu Uppsala und im Kgl. Naturhist. Reichsmuseum zu Stockholm benutzen können, weshalb ich deren Präfekten, Herrn Prof. Dr. F. R. KJELLMAN in Uppsala und Herrn Prof. Dr. C. LINDMAN in Stockholm, meinen herzlichsten Dank ausspreche.

## Pteridophyta.[1]

### Fam. **Hymenophyllaceæ.**

**Hymenophyllum tortuosum** BANKS et SOL. — Ser. I. Nr. 263.[2]

Tekénikabucht, auf dem Boden wie auf den Baumstämmen im Walde; Staateninsel, Cookhafen d:o. — Eine der charakteristischsten Bodenpflanzen des Regenwaldes; tritt in grossen Mengen auf.

**Hymenophyllum secundum** HOOK. et GREV. — Ser. I. Nr. 294.

Tekénikabucht, eingesprengt in die Moosdecke des Waldes. — Von SPEGAZZINI (Pl. fueg. coll. S. 102) und ALBOFF (l. c. S. 39) im laubwerfenden Walde gefunden.

**Hymenophyllum falklandicum** BAKER. — Ser. I. Nr. 274.

Ushuaia, im Walde unweit Rio Olivia; Staateninsel, Cookhafen im Walde. — Nur von SPEGAZZINI (l. c. S. 102) für eine Lokalität im Regenwalde angegeben; wie aus meinem Funde hervorgeht, findet es sich auch im mittelfeuchten Gebiet.

**Hymenophyllum tunbridgense** SW. — Ser. I. Nr. 210.

Ushuaia, auf Baumstämmen im Walde. — Von ALBOFF (l. c. S. 39) wird ein H. sp.? H. Tunbridgensi affinis erwähnt.

[1] Das benutzte System: ENGLER, Syllabus der Pflanzenfamilien. 3. Aufl., und ENGLER und PRANTL. Die naturlichen Pflanzenfamilien.

[2] Bezieht sich auf meine Sammlung.

**Hymenophyllum Dusenii** CHRIST. — Ser. I. Nr. 268.

Tekénikabucht, im Walde. — Die Art wurde von DUSEN entdeckt.

**Trichomanes cæspitosum** HOOK.

Leider habe ich die Belegexemplare dieser im Feuerland gar nicht seltenen Art mit der »Antarctic» verloren und habe auch keine Aufzeichnungen über ihr Vorkommen gemacht.

## Fam. **Polypodiaceæ.**

**Cystopteris fragilis** BERNH. — Ser. I. Nr. 160.

In der Gegend von Ushuaia eine häufige Waldpflanze. — Dürfte recht häufig im mittelfeuchten Gebiet sein, wird im Regenwald vermisst.

**Polystichum (Aspidium) andinum** PHIL.[1] — Ser. I. Nr. 141.

Syn.: *A. mohrioides* BORY p. p.

Ushuaia, in den Martialgebirgen auf steinigem Boden in der alpinen Region, ca 800 m. — Scheint eine typisch alpine Pflanze zu sein; kommt als solche auch im Regenwaldgebiet vor (DUSÉN, Gefässpfl. S. 240).

**Polystichum (Aspidium) orbiculare** DESV. — Ser. I. Nr. 116.

Observatorieninsel (zu der Inselgruppe Neujahrsinseln, nördlich von der Staateninsel, gehörend), Strandgebüsch am Landungsplats. — Keiner der genannten Verfasser zitiert diese Art; dagegen A. coriaceum SW. und vestitum SW. (SPEGAZZINI, l. c. S. 101—102; ALBOFF, l. c. S. 39).

**Blechnum magellanicum** (DESV.) METT. — Ser. I. Nr. 81.

Staateninsel, Cookhafen; ich sah nur einige Stöcke, welche vom Walde in den Friedhof verpflanzt worden. Die Art ist auf den Regenwald beschränkt und dort nicht häufig.

**Blechnum pinna marina** (POIR.) P. DUS. — Ser. I. Nr. 54.

Ushuaia, im Strandgebüsch, in der Bolaxheide und im Walde, häufig; Navarininsel (nur ein Platz am Beaglekanal wurde von mir besucht); Tekénikabucht, mit Sphagnum im Walde; Staateninsel, Cookhafen; Observatorieninsel, auf Sumpfboden. — Sehr häufig und auf Standorten von verschiedenster Exposition und Feuchtigkeit vorkommend.

**Asplenium magellanicum** KAULF. — Ser. I. Nr. 106.

Urwald bei Lago Roca; Ushuaia, im Inneren des Waldes; Navarininsel; Observatorieninsel auf Sumpfboden in der Moosdecke halb verborgen. — Kommt auch im Regenwald vor.

[1] Vgl. CHRIST, H.: Über die australen Polystichum-Arten. — Arkiv för Botanik. Bd. 4. Stockholm 1905.

**Polypodium australe** (R. Br.) Mett. — Ser. I. Nr. 247.

Lago Roca, an Steinen am Ufer; Rio Olivia östlich von Ushuaia auf Felsen am Wasserfall; auf der Halbinsel bei Ushuaia, sehr spärlich unter einem Steinblocke. — Die zwei erstgenannten Standorte sind tief drinnen im Urwalde gelegen; dies dürfte das natürliche Vorkommen der Art sein. Spegazzini (l. c. S. 101) hält Polypodium australe für »frequens fere ubique ad truncos». Ich selbst wie auch Dusén haben es nur sehr spärlich gefunden.

## Fam. **Ophioglossaceæ.**

**Botrychium lunaria** (L.) Sw. — Ser. I. Nr. 295.

Ushuaia, sandiger Strand auf der Halbinsel; nur ein Individuum gesehen. — Diese Pflanze gehört zu den grössten Seltenheiten des Gebietes; nur zweimal vorher wurde es hier angetroffen, in Good Success Bay von Banks und Solander (Hooker, Fl. ant. 2, S. 550) und in Rocahafen auf der Staateninsel von Spegazzini (l. c. S. 103).

## Fam. **Lycopodiaceæ.**

**Lycopodium magellanicum** Sw. — Ser. I. Nr. 51.

In der Gegend von Ushuaia, auf dem Strande, am Waldsaum etc. nicht selten; Navarininsel, am Waldrande häufig; Tekénikabucht, auf einem waldlosen Hügel im Urwalde, 100 m.

## Fam. **Isoëtaceæ.**

**Isoëtes Savatieri** Franch.

Die Belegexemplare gingen mit der »Antarctic» zu Grunde. Gable-Insel, in einem kleinen See reichlich vorkommend. — Zum ersten Mal im Osten des Feuerlandes.

# Angiospermæ.

## Fam. **Juncaginaceæ.**

**Tetroncium magellanicum** Willd. — Ser. I. Nr. 139.

Ushuaia, Sphagnummoor im Walde, ca 240 m.; Tekénikabucht, Sphagnummoor im Walde, wenige Meter ü. d. M. — Charakteristische Moorpflanze.

## Fam. **Gramineæ.**

**Hierochloa redolens** (FORST.) R. BR. — Ser. I. Nr. 86.

Syn.: *Holcus redolens* FORST.

*Hierochloa antarctica* R. BR.

»FORSTER's neuseeländische Pflanze und die südamerikanische sind identisch, oder weichen doch nur in ganz unbedeutenden Merkmalen ab» (HACKEL in sched.).

Ushuaia, auf der Halbinsel; Strandgebüsch östlich von der Stadt; in der alpinen Region oberhalb der Stadt, ca 700 m.; Staateninsel, Vancouverhafen in den Standdickichten; Observatorieninsel, auf dem Plateau. — Strand und Wiesen, ausnahmsweise im Walde (ALBOFF, l. c. S. 42).

**Stipa rariflora** (HOOK. FIL.) BENTH. — Ser. I. Nr. 144.

In der alpinen Region oberhalb Ushuaia in der Bolaxheide, 600—750 m, spärlich. — Ausgeprägte Höhenpflanze; als solche auch im Regengebiet vorkommend.

**Phleum alpinum** L. — Ser. I. Nr. 230.

Strandwiesen auf der Halbinsel bei Ushuaia; im Walde seltener, in der alpinen Region nicht selten; Navarininsel, am Strand und Waldsaum. — Häufig, auch massenhaft auftretend.

**Phleum alpinum** L. var. **commutatum** (GAUD.) KOCH. — Ser. I. Nr. 229.

Strandwiesen bei Ushuaia, auf der Halbinsel.

**Alopecurus antarcticus** VAHL. — Ser. I. Nr. 238.

»Genuinus!» (HACKEL in sched.).

Feuchte Felsenabhänge in der alpinen Region oberhalb Ushuaia, 550—600 m. — Sowohl DUSÉN (l. c. S. 217) als ALBOFF (S. 42) und SPEGAZZINI (S. 82) erwähnen nur *A. alpinus* SM. und zwar als häufige Strand- und Steppenpflanze.

**Agrostis cánina** L. ***grandiflora** HACKEL n. subsp. — Ser. I. Nr. 239.

»Differt a typo spiculis majoribus, 3 mm longis.»

*f. inclusa* HACKEL n. f.: »arista brevi inter glumas inclusa».

Navarininsel, Strandwiesen.

*f. mutica* HACKEL n. f.: »arista nulla»

Ushuaia, am Ufer des Sees auf der Halbinsel, häufig; im Walde; Navarininsel, Waldsaum.

**Agrostis magellanica** LAM. — Ser. I. Nr. 117, 220, 225.

Ushuaia, an einem Bachufer, im lichteren Wald, am Waldsaum, ziemlich häufig; Observatorieninsel.

**Agrostis paucinodis** HACK. — Ser. I. Nr. 223.

Ushuaia, im Inneren des Urwaldes, in feuchten Senkungen kleine Teppiche bildend.

**Deschampsia flexuosa** (L.) TRIN. — Ser. I. Nr. 58.

Ushuaia, Strandwiesen, Waldsaum, häufig auf trockenen Plätzen; Moorboden im Walde; Navarininsel.

**Deschampsia Kingii** DESV. — Ser. I. Nr. 232.

Navarininsel, am Meeresstrand.

**Deschampsia parvula** DESV. — Ser. I. Nr. 221.

Eine Felsenpartie im Urwalde bei Ushuaia, ca 530 m. — Ausgeprägte Höhenpflanze (vgl. auch ALBOFF, l. c. S. 45).

**Trisetum subspicatum** BEAUV. var. **breviglume** HACKEL n. var. — Ser. I. Nr. 114.

»Differt a typo glumis sterilibus quam fertiles $^1/_5$—$^1/_4$ brevioribus, fertilibus integris, brevius aristatis.»

Observatorieninsel, Strandfelsen am Landungsplatz.

**Trisetum subspicatum** BEAUV. var. **fuegianum** HACKEL n. var. — Ser. I. Nr. 257.

»Differt a typo glumis sterilibus fertiles æquantibus, his mucronato-bidentatis.»

In der alpinen Region oberhalb Ushuaia, ca. 800 m.

**Trisetum subspicatum** BEAUV. ***phleoides** (KUNTH.) HACK. — Ser. I. Nr. 228, 236.

Ushuaia, am Ufer des kleinen Sees auf der Halbinsel, reichlich; in der alpinen Bolaxheide 600—800 m. — Im Strandgebiet oder oberhalb der vertikalen Waldesgrenze, nicht aber im Walde.

**Avena leptostachys** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 240.

Selten an feuchten, schattigen Standorten im Buchenwalde bei Ushuaia.

**Poa annua** L. — Ser. I. Nr. 93.

Ushuaia, häufig; Navarininsel.

**Poa pratensis** L. — Ser. I. Nr. 283.

Ushuaia, Strandgebüsch, lichter Wald.

**Poa cenisia** ALL. — Ser. I. Nr. 237.

»Die feuerländische Form der Poa cenisia ALL. unterscheidet sich von der in den Alpen einheimischen nur durch schlaffere und locker gestellte Blätter der Innovationen, etwas längere Ligula und stumpfere Blütenspelzen, meist auch grössere Ährchen. Aber alle diese Merkmale (mit Ausnahme vielleicht der Ligula) kommen auch hin und wieder an europäischen Exemplaren vor (die stumpferen Blütenspelzen z. B. an karpatischen), so dass ich nicht für nötig finde, die feuerländische Form als eigene Subspecies oder Varietät mit besonderem Namen aufzuführen» (HACKEL in sched.).

Ushuaia, in den Martialgebirgen, alpine Wiesen, Bolaxheide auf gut bewässertem Boden, 500—600 m und darüber. — Von keinem der drei zitierten Autoren wird P. cenisia für das Feuerland angegeben.

**Poa fuegiana** (HOOK. FIL.) HACK. var. **involucrata** HACKEL n. var. — Ser. I. Nr. 222, 233.

»Differt a typo panicula laxiuscula subnutante, glumis fertilibus callo lana copiosa stricta (non contortuplicata) $^1/_3$—$^1/_2$ glumæ æquante barbatis, carina nervisque submarginalibus in $^1/_4$—$^1/_3$ inferiora tantum parce sericeo-pilosulis.»

Ushuaia, in der Moosdecke des Waldes, 300 m; in der alpinen Region 600—800 m, auf Wiesen und in der Bolaxheide. — Die P. fuegiana ist nach DUSÉN (l. c. S. 226) eine häufige Steppenpflanze.

**Poa cfr yaganica** SPEG. — Ser. I. Nr. 219.

Ushuaia, reichlich, aber nicht mit Sicherheit bestimmbar, auf einer kleinen Insel im Kanal.

**Poa flabellata** (FORST.) HOOK. FIL.

Murraystrasse, Felsenstrand nördlich von Kap Webley; Observatorieninsel auf dem Plateau. — Das Tussockgras wird von SPEGAZZINI (l. c. S. 91) als »frequentissima in dunis et in scopulosis maritimis» bezeichnet; auch Ushuaia wird als Lokal angegeben. In seinem Verzeichnis führt ALBOFF sie nicht auf; dasselbe gilt von DUSÉN, und selbst habe ich in meinen Aufzeichnungen keine Andeutung davon gefunden, dass die Art dort wüchse. Möglicherweise ist sie hier wie auch bei Harberton, wo ich sie auch vergebens nachsuchte, durch die Schafzucht mehr oder weniger ausgerottet, was schon auf den Falklandsinseln in grossem Massstab geschehen ist.

**Atropis Preslii** HACK. ***breviculmis** HACKEL n. subsp. — Ser. I. Nr. 115.

»Differt a typo culmo plerumque in cæspite innovationum occulto (panicula tantum exserta), toto vaginato, ligula brevi obtusa, spiculis viridibus; glumis sterilibus quam fertiles superpositæ $^2/_3$ brevioribus, fertilibus obtusiusculis apice integris interdum mucronem brevissimum latum exhibentibus, antheris minutis (0,3 mm longis), anthesi intra glumas retentis. A subspecie *pusilla* differt etiam panicula condensata, spiculis contiguis vel imbricatis. Forsitan species propria habenda?»

Ushuaia, leider ohne Angabe des Standorts; Observatorieninsel, Felsenspalten dicht am Meere.

**Festuca ovina** L. var. **pyrogæa** (SPEG.) HACK. — Ser. I. Nr. 234.

Syn.: *Festuca pyrogæa* SPEG. l. c. S. 97.

In der alpinen Region oberhalb Ushuaia: Bolaxheide 600—800 m; auf dem höchsten von mir besuchten Gipfel, ca 1290 m, kleine verkümmerte Stöcke. — Eine der drei Arten, welche ich in dieser Höhe fand, welche noch von keinen Angaben,

die das Feuerland betreffen, übertroffen sind. SPEGAZZINI, der Entdecker dieser Form, äussert über den Standort: »in scopulosis prope Ushuaia».

**Festuca erecta** URV. — Ser. I. Nr. 235.

In der alpinen Bolaxheide oberhalb Ushuaia, von 600 m, wo sie reichlich auftritt, bis ein paar hundert Meter höher hinauf.

**Festuca purpurascens** BANKS et SOL. — Ser. I. Nr. 218.

In Stranddickichten und am Waldsaum: Ushuaia, Navarininsel.

**Bromus macranthus** MEY. ***minor** DESV. — Ser. I. Nr. 227.

Syn.: *B. pictus* HOOK. FIL.

Ushuaia, sandiger Meeresstrand auf der Halbinsel.

**Bromus coloratus** STEUD. — Ser. I. Nr. 224.

Am Waldsaum in der Nähe von Ushuaia, gemein.

**Agropyrum elymoides** HACK. — Ser. I. Nr. 226.

Meeresstrand bei Ushuaia.

**Agropyrum magellanicum** (DESV.) HACK. — Ser. I. Nr. 167.

Navarininsel, Meeresstrand; Ushuaia, in der alpinen Region, 600—800 m (forma minor!).

**Hordeum comosum** PRESL. — Ser. I. Nr. 192.

Sandiger Strand auf der Ushuaia-Halbinsel; trockener, steiniger Boden rings um das Gefängnis, gemein.

**Elymus albovianus** KURTZ. — Ser. I. Nr. 231.

»An varietas E. antarctici HOOK. FIL.?» (HACKEL in sched.).

Sandige Stellen am Meere in der Nähe von Ushuaia.

**Elymus antarcticus** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 217.

Navarininsel, am Kanal.

## Fam. **Cyperaceæ.**

**Scirpus riparius** PRESL. — Ser. I. Nr. 181.

Diese Art habe ich mit Hilfe der Exemplare DUSÉNS, welche von Dr. C. B. CLARKE bestimmt sind, identifiziert. Ein Exemplar aus Chile und ein anderes aus Californien im Herbarium zu Uppsala gehören auch hierher; dagegen stimmen sie gar nicht mit denen überein, welche von LORENTZ (Flora entreriana) unter dem Namen S. riparius distribuiert worden sind.

Ushuaia, in dem kleinen See auf der Halbinsel, im Wasser ein Band rings um den Rand bildend. Scheint eine der Seltenheiten des Feuerlandes zu sein: die einzige mir zugängliche Angabe findet sich bei DUSÉN (Gente Grande, l. c. S. 212).

**Oreobolus obtusangulus** GAUD. — Ser. I. Nr. 298.

Tekénikabucht, Sphagnummoor im Walde. — Im mittelfeuchten Gebiet habe ich die Pflanze nicht gesehen. ALBOFF erwähnt sie nicht.

**Uncinia lechleriana** STEUD. — Ser. I. Nr. 136.

Ushuaia, nicht selten im Buchenwalde.

**Uncinia lechleriana** STEUD. *triquetra KUEK. — Ser. I. Nr. 130.

Ushuaia, feuchte Partien im Walde, recht häufig; auch am Waldsaum angetroffen. — Die beiden letzten Arten sind typische Waldbewohner.

**Carex microglochin** WAHLENB. *oligantha (BOOTT) KUEK. — Ser. I. Nr. 83.

Ushuaia, ein Sphagnummoor im Walde, ca 240 m.

**Carex canescens** L. *robusta M. N. BLYTT. — Ser. I. Nr. 202.

Ushuaia, mit der vorigen; versumpfter Wald unweit der Sägemühle.

**Carex magellanica** LAM. — Ser. I. Nr. 140.

Ushuaia, auf dem ebengenannten Sphagnummoor häufig.

**Carex Banksii** BOOTT. — Ser. I. Nr. 153.

Strandgebüsch unweit Ushuaia, selten; feuchte Wiese in der subalpinen Region, 500—600 m.

## Fam. **Centrolepidaceæ.**

**Gaimardia australis** GAUD. — Ser. I. Nr. 275.

Tekénikabucht, Sphagnummoor im Walde. — Gehört dem Regengebiete an.

## Fam. **Juncaceæ.**

**Marsippospermum grandiflorum** (L. FIL.) HOOK. — Ser. I. Nr. 89.

Lago Roca, formationbildend auf Sumpfboden am Westende des Sees; Ushuaia, auf der Halbinsel, besonders rings um den See; feuchte Stellen im Strandgebüsch östlich von der Stadt; versumpfter Wald unweit der Sägemühle; feuchte Senkungen im Walde, ca 270 m; Versumpfungen 300 m, reichlich; feuchte Bergabhänge 500—600 m; Harberton; Tekénikabucht; Staateninsel, Cookhafen, sehr verbreitet; Observatorieninsel, dominierend, auf dem Plateau. — Eine der wichtigsten Charakterpflanzen des sumpfigen Bodens.

**Juncus cfr. stipulatus** NEES et MEYEN. — Ser. I. Nr. 120.

Ushuaia, ohne Angabe des Standorts.

**Juncus cfr. inconspicuus** URV. — Ser. I. Nr. 284.

Tekénikabucht, ein Sphagnummoor im Walde.

**Luzula alopecurus** DESV. — Ser. I. Nr. 90.

Ushuaia, in der Bolaxheide auf der Halbinsel, häufig; im Strandgebiet hie und da; auf einem Inselchen im Kanal unweit Ushuaia, massenhaft; Staateninsel, Cookhafen. — Gemein auf trockenem Boden.

## Fam. **Liliaceæ.**

**Callixine marginata** LAM. — Ser. I. Nr. 57.

Strandwiesen östlich von Ushuaia auf ziemlich trockenen Stellen, schwach entwickelt; im Walde, in den feuchten Senkungen üppig gedeihend; Harberton, im Walde; Tekénikabucht, feuchter Wald; Staateninsel, mit Marsippospermum auf der Landzunge zwischen Cook- und Vancouverhafen; Observatorieninsel auf Sumpfboden. — Recht häufig auf verschiedenen Standorten in geringer Höhe ü. d. M.; am schönsten im feuchten, schattigen Walde. Kommt im ganzen Gebiet vor.

**Astelia pumila** (FORST.) R. BR. — Ser. I. Nr. 62.

Tekénikabucht, bildet Teppiche im Walde, auf versumpftem Boden (mit Sphagnum); im tiefsten Urwald traf ich eine weiche, langblätterige Schattenform. — Gehört wahrscheinlich eigentlich dem Regenwald an; ALBOFF hat sie aber auch im subalpinen Walde bei Ushuaia, 500 m, gefunden (l. c. S. 37).

## Fam. **Iridaceæ.**

**Sisyrinchium chilense** HOOK. — Ser. I. Nr. 185.

Ushuaia, nicht selten in Stranddickichten; auf der Halbinsel am Meere; auf der vorher genannten Insel im Kanal; Navarininsel, Strandwiesen. — Im Norden eine Steppenpflanze nach DUSÉN (l. c. S. 203). Zu dieser Art gehört wahrscheinlich das von SPEGAZZINI (l. c. S. 77) für Ushuaia angegebene S. iridifolium H. B. K., welche Art mit unserer leicht zu verwechseln ist, in diesem Teil des Gebietes aber nicht vorkommt.

## Fam. **Orchidaceæ.**

**Codonorchis Lessonii** (URV.) LINDL. — Ser. I. Nr. 157.

Ushuaia, feuchte, schattige Senkungen im Walde, selten oder wenigstens spärlich; Harberton, im Inneren des Waldes. — Eine ausgeprägte Waldpflanze, die sehr feuchte, schattige Lokalitäten liebt.

Chloræa Commersonii BRONGN. — Ser. I. Nr. 132.

Ushuaia, ziemlich lichter Wald, nur einmal angetroffen.

## Fam. **Fagaceæ.**

Nothofagus antarctica (FORST.) BLUME. — Ser. I. Nr. 261.

Mit dem vorliegenden Material ist es mir nicht möglich, mit einiger Sicherheit die beiden Arten *N. antarctica* und *N. Montagnei* (HOMBR. et JACQ.) auseinander zu halten. Nach REICHE, Beiträge zur Kenntnis der chilenischen Buchen (Verh. d. deutsch. wiss. Ver. Santiago, Bd. III, Valparaiso 1895—98), S. 408 soll N. Montagnei sich dadurch auszeichnen, dass die Blätter weit härter und dicker sind, und die Oberseite deutlich netzadrig. Die Fruchtbecher haben nach demselben Verfasser keine Anhängsel auf dem Rücken der Klappen. Wie REICHE zu diesem letzten Charakter gekommen ist, kann ich nicht verstehen — die von ihm zitierte Figur, in HOMBRON et JACQUINOT (D'URVILLE, Voyage au Pôle Sud, Botanique, Tafel VIII, Fig. π), zeigt, wenn auch übrigens schlecht gezeichnet, doch deutlich, dass die Aussenseite des Fruchtbechers mit Schuppen versehen ist. Und die Art, welche DUSÉN (l. c.) für N. Montagnei hält, zeigt auch solche Schuppen (Abb. S. 200). Betreffs der Haarigkeit der Zweige und Blätter variiert sie sehr; die gelben Haare, welche sowohl von DUSÉN wie von REICHE erwähnt werden, finden sich auch bei unzweifelhafter N. antarctica.

Bei einer Betrachtung der Verzweigung und Beblätterung giebt es in meiner Sammlung wenigstens zwei Typen. Bei dem einen Typus scheint der Spross jedes Jahr nur ein paar (2—3) Blätter zu entwickeln; dadurch wird der Zweig sehr lichtbeblättert. Die Kurzsprosse sind abstehend, hin und wieder sogar abwärts gebogen; der Habitus stimmt dann mit der Figur bei HOMBRON und JACQUINOT (l. c.) von *N. Montagnei* überein. In DUSÉNS Sammlung traf ich zwei Zweige von diesem Aussehen. Der andere Typus bekommt, da jedes Jahr der Spross mehrere Internodien entwickelt, längere Jahrestriebe; der Baum bekommt weniger deutlich ausgeprägte Kurztriebe und wird natürlich auch reicher beblättert.

Was die Form und das allgemeine Aussehen der Blätter betrifft, so sind sie ziemlich variabel. DUSÉN beschreibt die Blätter von N. Montagnei als dunkelgrün, in der Jugend mehr oder weniger firnissglänzend. An seinen Exemplaren ist aber dieser Charakter kaum zu sehen, dagegen findet er sich bei einer »N. antarctica» in seiner Sammlung. Meine Exemplare, auch die jüngeren, sind ganz matt. Was die Netzadrigkeit betrifft, so wird sie sowohl von REICHE wie von DUSÉN angegeben; DUSÉNS Exemplare sind deutlich netzadrig, dagegen nicht meine, auch nicht die, welche sonst mit der Originalabbildung in HOMBRON et JACQUINOT übereinstimmen. Ein Exemplar von *antarctica*-Habitus, welches sich mit anderen in der Sammlung DUSÉNS unter dem Namen *Montagnei* findet, hat deutlich netzadrige Blätter.

Das Herbarium zu Uppsala besitzt ein Exemplar von N. antarctica, gesammelt und bestimmt von J. D. HOOKER. Es erinnert lebhaft an die Abbildung von N. Montagnei bei HOMBRON und JACQUINOT, hat aber keine Charaktere, die ihn als eigene Art aufrecht erhalten lassen.

Bei einem Besuch in Harberton Anfang November 1902 beobachtete ich einen niedrigen Baum, welcher am Waldsaum, auf exponierten Stellen, auch auf feuchtem Boden, allgemein vorkam. Er war sowohl niedriger wie auch knorriger als die waldbildende Art, *N. Pumilio* (POEPP. et ENDL.) BLUME; er stand überall ganz unbelaubt, während der Wald schon belaubt war und auch Blüten trug. Weil ich dazu keine Gelegenheit hatte, das Ausschlagen abzuwarten, bat ich Herrn W. BRIDGES in Harberton darum, mir einige Zweige einzusammeln und zuzusenden: ich erhielt ein sehr gutes Material, wofür ich ihm hier meinen herzlichsten Dank ausspreche. Der Baum gehört dem Typus von N. antarctica bei HOMBRON und JACQUINOT bezüglich des allgemeinen Habitus an; die Blätter sind jedoch firnissglänzend auf der Oberseite und auch deutlich netzadrig; der Fruchtbecher hat die gewöhnlichen Anhängsel.

Meine Exemplare von der Staateninsel haben ganz den Habitus von »N. Montagnei». Ich bin aber, da ich keine anderen Verschiedenheiten finden kann, dazu geneigt, N. Montagnei nur als eine Standortsmodifikation zu betrachten; meine soeben zitierten Exemplare wuchsen auf einer sehr exponierten Felsenwand, einige hundert Meter hoch; sie waren kriechend. Die Verhältnisse sind hier für Baumwuchs sehr ungünstig, und es ist kaum erstaunlich, dass ein ausgebildetes Kurzsprosssystem in diesem Falle zustande kommt und dass jedes Jahrestrieb nur ein paar Blätter entwickelt.

Die von ALBOFF beschriebenen *Fagus antarctica* var. *palustris* und var. *subalpina* sind wohl auch solche vom Standort beeinflussten Aberranten (l. c. S. 35).

Ushuaia, hie und da spärlich vorkommend auf feuchten Stellen, so an der Mündung des Rio Ushuaia; Harberton, hie und da am Waldsaum, auch auf feuchten Stellen in der Gegend; Gable-Insel, auf Sumpfboden in den Senkungen; kaum mehr als mannshohe Bäumchen; Staateninsel, Cookhafen, bildet die Waldgrenze (Höhe nicht bestimmt, aber nur wenige hundert Meter) auf den Bergen am Hafen.

**Nothofagus Pumilio** (POEPP. et ENDL.) BLUME. — Ser. I. Nr. 178.

Als ich meine ersten Untersuchungen in der Gegend von Ushuaia anstellte, glaubte ich ohne weiteres, dass die dort waldbildende Art N. antarctica war; was auch DUSÉN (Pflanzenver. der Magell., S. 415) angiebt. Das von mir heimgebrachte Material gehört aber N. Pumilio an; in meiner Sammlung habe ich kein Exemplar von N. antarctica aus Ushuaia, und bei meiner jetzigen Kenntnis dieser Arten kann ich ziemlich bestimmt sagen, dass die letztgenannte Art rings um Ushuaia relativ selten ist. Dies wird auch durch eine Angabe bei ALBOFF (l. c. S. 35) bestätigt,

wo er sagt, dass N. antarctica β *bicrenata* DC. (Prodr. XVI: 2, S. 120) dort »forêts littorales» bildet. DE CANDOLLES bicrenata ist N. Pumilio.

Lapataia — Ushuaia — Harberton; Navarininsel, bildet Urwälder auf der Nordküste. In der subalpinen Region bei Ushuaia herrscht eine forma alpina: »serpens densissime conserta, foliis parvis plicatis»; diese Standortsmodifikation bildet die Waldgrenze, 500—600 m, einzeln bis 700 m.

**Nothofagus betuloides** (MIRB.) BLUME. — Ser. I. Nr. 179.

Ushuaia, zerstreut im Walde bis 400—500 m; Lapataia, Harberton, Navarininsel, zerstreut. Tekénikabucht, Staateninsel: bildet Urwälder.

**Nothofagus cfr nitida** PHIL.

Vgl. REICHE, K., Flora de Chile, S. 412.

In der Nähe von Ushuaia beobachtete ich den 30. September 1902 drinnen im Walde einen Baum einer Buchenart, welche in manchen, ja wohl den meisten Beziehungen mit N. betuloides übereinstimmte, mich aber doch sogleich durch ihr eigentümliches Aussehen frappierte. Rings um gab es zahlreiche typische betuloides-Exemplare. — Der Baum war soeben gefällt worden; er lag noch auf dem Platz, wo er gestanden hatte. Über ihn machte ich folgende Aufzeichnung:

Er war ca 10 m hoch und 10 cm im Diameter in Brusthöhe. Sein Habitus war ganz eigentümlich, weit robuster als bei N. betuloides, der in diesem Walde dünne, schlaffe, ziemlich spärlich beblätterte Zweige hat. Die Blätter waren von ungefähr derselben Grösse wie bei N. betuloides, aber ausgeprägt rhombisch, gegen Basis und Spitze ausgezogen und mit spitzen, nach vorn gerichteten Zähnen versehen, dunkelgrün, stark glänzend auf der Oberseite, gelbgrün auf der Unterseite, weit dicker als alle N. betuloides-Blätter, die ich gesehen. Die männlichen Blüten vom vorigen Jahre waren überall erhalten.

Als diese Aufzeichnung gemacht wurde, kannte ich gar nicht N. nitida; die Art war zur Zeit der Flora antarctica von HOOKER nicht beschrieben und wird ebensowenig bei DUSÉN (Die Gefässpfl. der Magell.) erwähnt. Ich fand aber im Herbarium zu Uppsala ein Exemplar, gesammelt von DUSÉN in Westpatagonien; freilich erscheint es nicht sehr annehmbar, dass man so unvermittelt ein Exemplar bei Ushuaia treffen sollte, unmöglich ist es aber nicht. Mein Material ruht mit der »Antarctic» auf dem Grunde des Weltmeeres.

## Fam. **Urticaceæ**.

**Urtica dioica** L.

Harberton, am Waldrande.

## Fam. **Proteaceæ.**

Embothrium coccineum FORST. — Ser. I. Nr. 198.

In der Gegend von Ushuaia: auf der Halbinsel mehrere Bäume, von welchen einer $2^1/_2$ m hoch; im Strandgebiet rings um den Rio Olivia Gebüsch bildend; Tekénikabucht, auf dem waldlosen Hügel, ca 100 m. — Trockene Stellen im Strandgebiet, auch formationbildend.

## Fam. **Myzodendraceæ.**

Myzodendron punctulatum BANKS et SOL. — Ser. I. Nr. 258.

In der Gegend von Ushuaia, gemein auf Nothofagus Pumilio am Waldrand, an offenen Plätzen im Walde etc.; im Inneren des Waldes kaum vorkommend.

Archiphyllum oblongifolium (DC.) VAN TIEGHEM in Bull. Soc. Bot. de France, Bd. 43 (1896). Vgl. auch GANDOGER, ibid. Bd. 51 (1904), S. 143. — Ser. I. Nr. 161.

Syn.: *Myzodendron oblongifolium* DC.

In der Gegend von Ushuaia: am Waldsaum ziemlich häufig auf Nothofagus Pumilio und betuloides.

## Fam. **Santalaceæ.**

Nanodea muscosa GÆRTN. — Ser. I. Nr. 253.

Tekénikabucht, Sphagnummoor im Walde; Staateninsel, Cookhafen, feuchter Boden. — ALBOFF führt die Pflanze auch für mehrere Lokale im mittelfeuchten Gebiet auf, sogar aus der alpinen Region (l. c. S. 34).

## Fam. **Caryophyllaceæ.**

Stellaria media (L.) CYRILL. — Ser. I. Nr. 165.

Ushuaia, ausgerodeter Wald, nicht selten; Navarininsel, am Waldrande.

Cerastium arvense L. — Ser. I. Nr. 171.

Ushuaia, Strandwiesen (trockener Boden) auf der Halbinsel, ziemlich häufig; auf einem Inselchen im Kanal, reichlich; Navarininsel, am Waldsaum.

Cerastium arvense L. *nervosum NAUD. — Ser. I. Nr. 208.

Syn.: *C. fuegianum* ALBOFF l. c. S. 12.

In seiner Flora nimmt REICHE (Anales Univ. de Chile Bd. 91 (1893), S. 332) C. nervosum als Unterart unter C. arvense auf und vereinigt damit C. magellanicum

PHIL. und Diazi PHIL. Bei dieser Begrenzung der Art muss ich auch dazu eine Form stellen, welche, beschrieben von ALBOFF aus der alpinen Region Ushuaia's, von mir wiedergefunden wurde. Über die systematische Stellung sagt ALBOFF (S. 13): »*C. nervoso* GAY (= NAUD. apud GAY) proxima . . . Affinis quædam cum *C. magellanico* PHIL.»

Ushuaia, spärlich in der alpinen Region, ca 800 m.

**Cerastium vulgare** C. J. HN. — Ser. I. Nr. 74.

Ushuaia, auf Kulturboden.

**Sagina procumbens** L. — Ser. I. Nr. 88.

Häufig auf der Halbinsel bei Ushuaia. — Weder SPEGAZZINI noch ALBOFF oder DUSÉN nehmen diese Art auf.

**Colobanthus subulatus** (URV.) HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 293.

Ushuaia, Felsenspalten am Meere, Felsen, steiniger Boden in der alpinen Region; Tekénikabucht, steiniger Boden auf dem waldlosen Hügel; Observatorieninsel, Felsen am Meere. — Eine typische Felsenpflanze, am Strand oder auf den Bergen, aber nicht im Walde. Kommt auf sehr exponierten Stellen vor; ALBOFF fand ihn in einer Höhe von 1040 m (l. c. S. 13).

**Colobanthus crassifolius** (URV.) HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 95.

Ushuaia, Meeresstrand auf der Halbinsel; Inselchen im Kanal; Navarininsel, Strand; Tekénikabucht, Kiesboden am Strande; Observatorieninsel, Strandfelsen. — Ausgeprägt halophil, gedeiht sogar in der innersten Partie der Brandungszone, bespritzt von Salzwasser.

**Arenaria serpylloides** NAUD. **andicola** (GILL.) REICHE. — Ser. I. Nr. 195.

Ushuaia, auf einer Stelle auf der Halbinsel, reichlich eingesprengt in einem Teppich von Poa annua. — Bisher nur vom Steppengebiet des nordöstlichen Feuerandes und Südpatagoniens bekannt.

## Fam. **Ranunculaceæ.**

**Caltha sagittata** CAV. — Ser. I. Nr. 163.

Ushuaia, Sumpfboden am kleinen See auf der Halbinsel; versumpfte Waldpartie, ca 300 m; feuchte Abhänge in der alpinen Region; Harberton: einige wenige Individuen in der Nähe des Wohnhauses.

**Caltha appendiculata** PERS. — Ser. I. Nr. 107.

Ushuaia, auf der Halbinsel und im Walde mit der vorigen; Tekénikabucht, Sphagnummoor im Walde, ziemlich reichlich; Observatorieninsel, Sumpfboden,

häufig. — Nach ALBOFF (S. 9) auch alpin. Kam in weit grösserer Menge als C. sagittata vor.

**Caltha dionææfolia** HOOK. — Ser. I. Nr. 262.

Tekénikabucht, Sphagnummoor im Walde, fleckenweise mit Lebermoosen einen dichten Teppich bildend; auch auf dem oft genannten Hügel im Walde; Staateninsel, Cookhafen, feuchte Moosmatten. — Ich habe diese Art nur im Regenwaldgebiet gefunden. ALBOFF (S. 9) und DUSÉN (S. 181) geben sie auch für mittelfeuchte Gegenden an.

**Anemone multifida** POIR. — Ser. I. Nr. 184.

Trockene Standorte in der Nähe von Ushuaia, häufig. Im Walde nur am Rande einer Versumpfung unweit der Sägemühle.

**Ranunculus peduncularis** SM. — Ser. I. Nr. 129.

Ushuaia, im inneren Teil des Waldes, 300—330 m (forma majuscula parce pilosa, folia tenuiora lobis latioribus; möglicherweise ist diese Form = ALBOFFS Ranunculus n. sp.?, S. 8); Strandgebüsch (forma majuscula, folia lobis angustecuneatis); offener Strand (forma minor magis pubescens). — Kam ziemlich reichlich vor.

**Ranunculus chilensis** DC. — Ser. I. Nr. 159.

Syn.: *R. minutiflorus* BERT.

*R. Savatieri* FRANCH.

Nach der Bestimmungstabelle bei REICHE (Anales Univ. de Chile 88 (1894)), S. 71—72, ist es schwer zu sagen, ob ich meine Art als R. chilensis oder minutiflorus aufnehmen soll. Nach REICHE hat R. chilensis einen Blütendiameter von 1,5 cm, selten das doppelte (= R. Berteroanus PHIL.) und 8—10 Kronenblätter; R. minutiflorus dagegen einen Blütendiameter von 4 mm und nur 3 Kronenblätter Die Angabe 1,5 cm für R. chilensis ist ohne Zweifel ein Druckfehler für 0,5 cm. keine der von mir untersuchten Blüten überschritt 10 mm, meistens waren sie weit kleiner. Was die Anzahl der Kronenblätter betrifft, so habe ich an untersuchten Blüten der R. chilensis von DUSÉN 3—6 gefunden, Zahlen welche weder diese Art noch R. minutiflorus aufweist (nach REICHE). Meine Exemplare zeigen eine Blütengrösse von 0,5—0,6 mm; die untersuchten Blüten hatten 3 Kronenblätter (sehr wenige Blüten gesehen). Das ganze Aussehen der Pflanze stimmt ebensogut in der Beschreibung und den zahlreichen Exemplaren, welche in den Herbarien zu Uppsala und Stockholm unter dem Namen R. chilensis liegen, wie mit dem R. minutiflorus im Herbarium americanum» (BÆNITZ), »Plantæ chilenses» (BUCHTIEN); nur sind sie alle gewöhnlich stärker behaart.

Was die Untersektionen der Gattung betrifft, so gehören die beiden Arten nach der Darstellung REICHES zu c) Eubutyranthus, charakterisiert: »Hojas palmeadas. Ovarios con tres nervios dorsales. An meinen Exemplaren kann ich aber nur einen deutlichen Dorsalnerv finden. Darum könnte ich meine Art *R. Savatieri* FRANCHET (Mission scient. Cap Horn, Bd. V, S. 320) benennen, welche Art nach FRANCHET = R. chilensis DC. ist, mit Ausnahme davon, dass die Früchte nur einen Dorsalnerv besitzen. Die von mir untersuchten Früchte der R. chilensis in den Herbarien haben mehr oder weniger undeutlich 3 Nerven; der Mittelnerv ist immer stärker und es ist ja nicht unmöglich, dass unter Umständen die schwächeren Seitennerven fast verschwinden können.

SPEGAZZINI (Nova add. ad Fl. patag. IV [Anal. Mus. Nac. Buenos Aires VII, 1902], S. 208) vereinigt R. Savatieri mit minutiflorus; er kann also den Charakter, welcher in der ungleichen Anzahl der Dorsalnerven besteht, als Artenmerkmal nicht verwenden. Aber dann verschwindet ja auch die Ungleichheit zwischen R. Savatieri und R. chilensis; zur Zeit kann ich also nur eine Art aufnehmen.

REICHE hat R. Savatieri, welchen er als Art aufnimmt, einen sehr unnatürlichen Platz in der Gattung gegeben. Er bildet daraus eine besondere Gruppe b) Leptocaules: »Hojas palmeadas. Ovario con *un* nervio dorsal», während er zur Sektion c) Eubytyranthus eine solche Art wie peduncularis führt, welche natürlich jedenfalls mit R. chilensis oder minutiflorus sehr entfernt verwandt ist im Vergleich zu R Savatieri.

Ushuaia, feuchte, schattige Stellen im Urwalde (forma umbrosa subglabra).

**Ranunculus biternatus** SM. — Ser. I. Nr. 137.

Feuchte, schattige Stellen im Walde bei Ushuaia, selten.

**Ranunculus sericeocephalus** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 186.

In der Nähe von Lago Roca, lichter Wald; Ushuaia auf der Halbinsel. — Von der letzten Lokalität beschreibt ALBOFF eine Standortsform, var. *major* (l. c. S. 8).

**Ranunculus sp.?** — Ser. I. Nr. 276.

Zwei sehr defekte Individuen, aus je einer Blattrosette bestehend. Die Blattform ist recht eigentümlich: folia lobata, longe petiolata, margine circumcirca dentata, suborbicularia, basi cordata, lobis ad $^1/_3$ laminæ incisis.

Harberton, am Waldsaum.

**Hamadryas magellanica** LAM. — Ser. I. Nr. 143, 269.

Ushuaia: in der alpinen Region, Wiesen 500 m, Bäche in der Bolaxheide 600—750 m, am höchsten 810 m (forma ± pilosa — albotomentosa — lanata); Rio Olivia im Wald rings um den Fluss (forma subglabra); Staateninsel, Puerto Vancouver (forma pilosa). —

Die H. tomentosa DC. kann ich nicht als Art aufnehmen.

## Fam. **Berberidaceæ.**

**Berberis empetrifolia** LAM. — Ser. I. Nr. 147.

Lago Roca, Strandgebüsch am Westende auf Sandboden; auf der Halbinsel bei Ushuaia, am Strand und in der Heide. — Nach DUSÉN (l. c. S. 179) eine typische Steppenpflanze.

**Berberis microphylla** FORST. — Ser. I. Nr. 125.

Lago Roca mit der vorigen; Ushuaia, Strandgebüsch, Wald, gemein; in der alpinen Region bis 800 m gesehen; Navarininsel, Harberton, Staateninsel. — Häufige Charakterpflanze des Strandgebiets, tritt im Walde vor der folgenden Art zurück.

**Berberis ilicifolia** L. FIL. — Ser. I. Nr. 111.

Reichlich überall in der Gegend von Ushuaia, Navarininsel, Harberton, Tekénikabucht, Staateninsel, Observatorieninsel. — Wichtigster Bestandteil der Dickichte sowohl im Walde wie am Strand; dagegen habe ich sie nicht oberhalb der vertikalen Waldgrenze beobachtet.

## Fam. **Magnoliaceæ.**

**Drimys Winteri** FORST. — Ser. I. Nr. 180.

Lapataia, Lago Roca häufig; nimmt gegen Osten ab, und wächst so gut wie gar nicht in der Gegend von Ushuaia — nur am Wasserfall des Rio Olivia traf ich einige Zwergexemplare; dann nimmt sie wieder zu und ist rings um Harberton und auf der Nordküste der Navarininsel reichlich. — Bildet einen wichtigen Bestandteil des Regenwaldes; ist im laubwerfenden Walde von weit geringerer Bedeutung.

## Fam. **Cruciferæ.**

**Lepidium bipinnatifidum** DESV. — Ser. I. Nr. 189.

Sandige Stellen am Meere unweit Ushuaia, spärlich.

**Thlaspi magellanicum** PERS. (1805). — Ser. I. Nr. 173.

Syn.: *T. magellanicum* COMM. (1806).

*T. andicola* HOOK. et ARN.

In seiner Flora (Anales Univ. de Chile Bd. 90 [1895]), S. 98, nimmt REICHE zwei einander sehr nahe stehende Thlaspi-Arten auf, T. magellanicum und T. andicola; bei der ersteren sind nach REICHE die Kronenblätter von derselben Länge wie

der Kelch und 4 Samen in jedem Fruchtraum, bei der letzteren von der doppelten Länge des Kelches und 3 Samen. Vgl. auch DC. Prodr. I, S. 176. SPEGAZZINI (Nova add. ad Fl. patag. IV, S. 230) erklärt, dass die beiden Arten identisch sind, und nach einer Untersuchung des mir zugänglichen Materials bin ich ganz derselben Meinung. Keines dieser Exemplare hat so kurze Kronenblätter, dass sie nicht ein wenig länger als der Kelch sind, nur die allerobersten, im Herbst entwickelten Blüten haben eine ± verkümmerte Krone. Die Anzahl der Samen beträgt mehrenteils vier, ab und zu auch etwas mehr. Bei keinem Exemplar fand ich die angegebenen Charaktere des T. andicola vereint.

Ushuaia, im Strandgebüsch, auf Strandwiesen, häufig; Navarininsel, Harberton. — Nur im Strandgebiet. Nach DUSÉN (l. c. S. 174) über die ganze Steppe verbreitet.

**Brassica campestris** L. — Ser. I. Nr. 271.

Staateninsel, Cookhafen am Meere.

**Cardamine hirsuta** L. — Ser. I. Nr. 99.

Von dieser Art nimmt REICHE (l. c. S. 100) vier schlecht begrenzte Varietäten auf, von welchen gewöhnlich zwei aus dem Feuerland zitiert werden, magellanica PHIL. und antiscorbutica BANKS et SOL. (als Art). Meine Exemplare dürfen vielleicht am ehesten als antiscorbutica identifiziert werden; sie weichen aber habituell, infolge Einflusses verschiedenartiger Standorte, ziemlich weit von einander ab.

Ushuaia, Buchenwald (forma foliolis 4—6 late ovatis minute sed distincte mucronatis); dieselbe Form sammelte ich am Waldsaum auf der Navarininsel und in der alpinen Region oberhalb Ushuaia, 500 m (eine Form, welche mit der Var. *andicola* ALBOFF l. c. S. 11 übereinstimmt); Harberton, schattige Stellen im Walde (forma maxima foliolis maximis sub orbicularibus margine sublobatis — eine Form, welche mit der Var. *umbrosa* ALBOFF l. c. S. 10 identisch zu sein scheint; Observatorieninsel (forma minor foliolis minoribus 4—8 ovatis, margine sublobatis). — Eine häufige Strand- und Waldpflanze.

**Dentaria geraniifolia** (DC.) REICHE. — Ser. I. Nr. 108.

Ushuaia, schattige Stellen im Walde, selten; Observatorieninsel, Stranddickichte am Landungsplatz.

**Capsella bursa pastoris** (L.) MED.

Ushuaia, auf Kulturboden häufig.

**Draba magellanica** LAM. — Ser. I. Nr. 123.

Ushuaia, sandiger Boden auf der Halbinsel, gemein.

**Draba sp.** (cfr. falklandica HOOK. FIL.?) — Ser. I. Nr. 260.

Die wenigen Exemplare dieser Draba, welche ich gesammelt, gehören einer Form an, welche der D. magellanica sehr nahe steht. Von der letzteren habe ich ein grosses Vergleichsmaterial gehabt; von diesem weicht unsre Draba durch ihre Haarigkeit ab. Die Haare sitzen nämlich mehr dünngesät und ihre Zweige sind bedeutend länger und feiner, was dem ganzen Haarkleid ein durchaus anderes Aussehen verleiht. Hierdurch erinnert sie sehr an D. falklandica, weicht aber in anderen Merkmalen, besonders betreffs der Dimensionen, welche zu klein sind, von dieser ab.

In der alpinen Region oberhalb Ushuaia, selten.

**Draba funiculosa** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 194.

Auf der Halbinsel bei Ushuaia sehr spärlich.

## Fam. **Droseraceæ.**

**Drosera uniflora** WILLD. — Ser. I. Nr. 53.

Tekénikabucht, auf dem waldlosen Hügel in einem feuchten Moosteppich; Staateninsel, Sumpfboden mit Marsippospermum auf der Landzunge bei Cookhafen; auch höher auf den Bergen gesehen. — Nur im Regenwaldgebiet angetroffen.

## Fam. **Crassulaceæ.**

**Crassula moschata** FORST. — Ser. I. Nr. 61.

Tekénikabucht, Kiesboden am Wasser; Observatorieninsel, Felsenspalten unweit der Ebbgrenze; Staateninsel, Cookhafen, sandiger Strand. — Von mir nur im Regengebiete gefunden. Ausgeprägt halophil, gedeiht auf den äussersten Felsen.

## Fam. **Saxifragaceæ.**

**Saxifraga cordillearum** PRESL ***magellanica** POIR. — Ser. I. Nr. 158.

1. Forma dense cæspitosa foliis rosulatis parvis densissime imbricatis: Ushuaia, Strandfelsen; alpine Felsenpartien 790, 910 m; Lapataia — Ushuaia, Strandfelsen am Kanal; Rio Olivia am Fluss.

2. Forma laxius cæspitosa foliis longioribus magis remotis: Ushuaia, Felsenpartie im Walde ca. 530 m.

**Saxifraga alboviana** KURTZ. — Ser. I. Nr. 155.

Abb.: Tafel I, Fig. 1.

Stimmt mit der Beschreibung von KURTZ fast vollkommen überein (ALBOFF, l. c. S. 18; Taf. VI, 3); die Blätter sind aber oft seicht dreilobiert; der Mittellobus

ist breiter und mehr abgerundet als die Seitenloben. DUSÉNS Exemplare zeigen dasselbe Verhältnis.

Ushuaia, Felsenpartie im Buchenwald, 530 m.

**Saxifraga bicuspidata** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 212.

In der alpinen Region oberhalb Ushuaia, 780—1150—1210—1290 m.; Staateninsel, Cookhafen, einige hundert Meter hinauf. — Eine charakteristische Alpenpflanze, auch auf den meist exponierten Stellen gedeihend.

**Donatia fascicularis** FORST. — Ser. I. Nr. 296.

Von mir nur bei der Tekénikabucht im Regenwaldgebiet angetroffen. Wird von ALBOFF nicht erwähnt, dürfte kaum im mittelfeuchten Gebiet vorkommen.

**Escallonia serrata** SM. — Ser. I. Nr. 109.

Observatorieninsel, wo sie eine wichtige Rolle in den Dickichten am Landungsplatz spielt. — Kommt in den von mir besuchten Teilen des mittelfeuchten Waldgebietes nicht vor und dürfte als charakteristisch für den Strandbezirk der regenreicheren Gegenden zu betrachten sein (vgl. auch SPEGAZZINI, Pl. Fueg. coll. S. 55).

**Ribes magellanicum** POIR. — Ser. I. Nr. 156.

Sträuder, lichte Wälder des mittelfeuchten Gebietes: Ushuaia-Gegend, Navarininsel. — Nach DUSÉN (l. c. S. 171) auch eine Steppenpflanze.

## Fam. **Rosaceæ.**

**Rubus geoides** SM. — Ser. I. Nr. 112.

Trockene Stellen auf der Halbinsel bei Ushuaia; hie und da im Walde, auch im Moos am Rande der Bächlein; Waldmoor unweit der Sägemühle, fleckenweise reichlich; in der subalpinen Region, unter den kriechenden Zwergbuchen, ca. 600 m; Harberton im Walde; Staateninsel, Cookhafen, häufig; Observatorieninsel, selten mit Marsippospermum. — Sehr verbreitet an sehr verschiedenartigen Standorten im ganzen Gebiet.

**Geum magellanicum** COMM. — Ser. I. Nr. 122.

Ushuaia, Strandgebiet, häufig; im niederen Teil des Waldes nicht gesehen, wohl aber unter den Zwergbäumchen, 500—600 m; Staateninsel, Cookhafen, einige hundert Meter hinauf mit Bolax glebaria.

**Acæna adscendens** VAHL. — Ser. I. Nr. 290.

Syn.: *A. nudicaulis* ALBOFF? (l. c. S. 15, Taf. I)

Im Strandgebiet in der Umgebung von Ushuaia reichlich; im Walde seltener (forma umbrosa); in der alpinen Region auf einer feuchten Wiese; Gable-Insel:

auf den fast vegetationslosen Seiten der Barranca wurden einige Exemplare gefunden. — Wichtige Charakterpflanze.

**Acæna lævigata** AIT. — Ser. I. Nr. 168.
Navarininsel, Strandwiesen.

**Acæna lævigata** AIT. *venulosa GRIS. — Ser. I. Nr. 289.
Vielleicht als eigene Art aufzufassen.
Ushuaia, auf der Halbinsel.

**Acæna ovalifolia** RUIZ et PAV. — Ser. I. Nr. 118.
Lichter Wald an Lago Roca; Harberton, am Waldrand; Navarininsel; Observatorieninsel, Strandgebüsch am Landungsplatz.

**Acæna multifida** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 121.
Trockene Stellen, Strandfelsen, Heiden in der Gegend von Ushuaia, häufig; auch im versumpftem Wald unweit der Sägemühle.

**Acæna antarctica** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 211.
Abb.: Taf. I, Fig. 2 wird eine Frucht abgebildet, um zu zeigen, wie nahe sie dem Fruchttypus der A. tenera ALBOFF kommt.
Ushuaia, in der alpinen Region, selten.

**Acæna tenera** ALBOFF. — Ser. I. Nr. 241.
Über diese Art siehe SKOTTSBERG, Die Gefässpflanzen Südgeorgiens (Wiss. Erg. Schwed. Südp.-Exp. Bd. IV: 3, Stockholm 1905).
Ushuaia, in der alpinen Region, selten.

**Acæna pumila** VAHL. — Ser. I. Nr. 265.
Tekénikabucht; auf dem waldlosen Hügel, 100 m, aber auch im Walde; Staateninsel, auf der Landzunge bei Cookhafen. — Mehr oder weniger auf das Regenwaldgebiet beschränkt.

## Fam. **Leguminosæ.**

**Vicia patagonica** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 124.
Ushuaia, in der Bolaxheide auf der Halbinsel; auf einem Inselchen im Kanal.

## Fam. **Geraniaceæ.**

**Geranium magellanicum** HOOK. FIL.
Strandgebüsch auf der Halbinsel bei Ushuaia, selten.

## Fam. **Euphorbiaceæ.**

**Dysopsis glechomoides** (A. Rich.) Muell. Arg. — Ser. I. Nr. 259.

Am Rio Olivia; östlich von Ushuaia, schattiger Wald. Harberton, ziemlich häufig im Walde.

## Fam. **Callitrichaceæ.**

**Callitriche antarctica** Engelm. — Ser. I. Nr. 288.

Bildete kleine Teppiche am Cookhafen, Staateninsel.

## Fam. **Empetraceæ.**

**Empetrum rubrum** Vahl. — Ser. I. Nr. 55.

Lapataia, trockene Stellen häufig; Ushuaia, Strandfelsen, Bolaxheide, Waldmoor, überall häufig bis reichlich; zerstreut im Walde auftretend; in der alpinen Region 600—700 m, gemein, dann mehr spärlich; auf einem Gipfel in den Martialgebirgen unweit Ushuaia 1290 m; Harberton; Tekénikabucht im Walde; Staateninsel; Observatorieninsel, häufig mit Marsippospermum. — Eine der physiognomisch wichtigsten Pflanzen des Feuerlandes.

## Fam. **Celastraceæ.**

**Maytenus magellanica** (Lam.) Hook. fil. — Ser. I. Nr. 176.

Lago Roca, besonders auf dem Südufer reichlich vorkommend; längs dem Beaglekanal nach Osten abnehmend, in der Umgebung von Ushuaia kaum zu sehen, dann weiter ostwärts wieder auftretend: Harberton, Navarininsel. Im Regenwald reichlich: Tekénikabucht.

**Rhacoma disticha** (Hook. fil.) Loesen. — Ser. I. Nr. 200.

Ushuaia, trocknere Teile des Waldes, stellenweise in grosser Menge.

## Fam. **Rhamnaceæ.**

**Discaria discolor** (Hook.) Reiche. — Ser. I. Nr. 183.

Ushuaia, trockene Erdrücken auf der Halbinsel, selten.

## Fam. **Violaceæ.**

**Viola maculata** Cav. — Ser. I. Nr. 166.

Die Blätter von sehr wechselnder Form: kreisrund und stumpf, bis eirund, zugespitzt.

In den Umgebungen von Ushuaia ziemlich häufig; Harberton; Navarininsel. — Nicht selten im mittelfeuchten Gebiet, am Strande wie auch im lichteren Wald. — Nach DUSÉN (l. c. S. 152) weit häufiger in der Steppe.

**Viola tridentata** MENZ. — Ser. I. Nr. 162.

Ushuaia, im tiefsten Urwald: Moosteppich 300 m; feuchter Felsenabhang 530, subalpine Wiese 550 m. — Nach ALBOFF (l. c. S. 12) geht Viola tridentata auch in die alpine Region hinauf.

## Fam. **Thymelæaceæ.**

**Drapetes muscosus** LAM. — Ser. I. Nr. 214.

Ushuaia, am Rand eines Waldmoores, 240 m; kleine Rasen in subalpinen Wiesen, 500—600 m; Tekénikabucht; Staateninsel, Sumpfboden auf der Landzunge bei Cookhafen; auch in den subalpinen Dickichten. — Versumpfter Boden, wenigstens bis zur Waldgrenze (nach ALBOFF, S. 34, bis 800—900 m), wahrscheinlich ziemlich häufig.

## Fam. **Myrtaceæ.**

**Myrteola nummularia** (POIR.) BERG. — Ser. I. Nr. 73.

Tekénikabucht, Sphagnummoor im Regenwalde, aber auch auf dem waldlosen Hügel, 100 m; Staateninsel, mit Marsippospermum auf der Landzunge zwischen Cookhafen und Vancouverhafen. — Gehört den regenreicheren Gegenden an.

## Fam. **Oenotheraceæ.**

**Epilobium australe** POEPP. et HAUSSK.

Ushuaia, subalpine Wiesen rings um die Bächlein, üppig gedeihend. — Die Belegexemplare gingen mit der »Antarctic» zu Grunde.

**Epilobium magellanicum** PHIL. et HAUSSK. — Ser. I. Nr. 199.

Ushuaia: Feuchte Senkung im Walde ca. 270 m; an einem Bach unweit des Gefängnisses, reichlich; sonst in der Gegend hie und da zerstreut.

**Epilobium conjungens** n. sp. — Ser. I. Nr. 206.

Abb.: Taf. I, Fig. 3.

E. alpicolum herbaceum tenellum humifusum cæspitosum; *caulis* tenuis repens in parte inferiore radicans, apicem tantum versus subadscendens, pallide viridis, haud distincte bifariam albopilosus cæterum glaber, 10—15 cm longus, ramulis sparsis brevibus. *Folia* opposita magis minusve dense disposita, suborbicularia, apice late rotundata, basi rotundato-truncata, in petiolum crassum 1—2 mm longum semiamplexi-

caulem abrupte contracta, subcoriacea, integerrima margine revoluto, viridia, subtus pallidiora nervo medio prominente nervis secundariis haud conspicuis, sine petiolo 3—7 mm longa, 2—6 lata. *Alabastra* ovoidea, glabra, obtusiuscula. *Flores* pauci parvi erecti, solitarii in axillis mediis et superioribus dispositi, sine ovario 4—5 mm longi; calycis laciniæ ovato-lanceolatæ obtusiusculæ glaberrimæ; petala pallide rosea calycem paullo longiora; stigma capitato-clavatum. *Capsulæ* erectæ sæpe curvatæ crassiusculæ apice truncatæ, glaberrimæ, pallide purpurascentes, ad 3 cm longæ breviter vel mediocriter pedicellatæ pedicello rigido 1—2 cm longo glaberrimo. Semina anguste obovoidea apice rotundata basi attenuata, 1 mm longa et $^1/_4$ lata; testa dense papillosa.

Diese Art zeigt keine nähere Verwandtschaft mit den amerikanischen Arten, weder den in Süd- noch in Nordamerika heimischen. Dagegen hat sie nahe Verwandte im neuseeländischen Gebiet. Epilobium conjungens gehört der Gruppe Sparsiflorae in der Monographie HAUSSKNECHTS (S. 287, 301) an und steht den beiden Arten E. nummulariæfolium A. CUNN. und E. pedunculare A. CUNN. sehr nahe. Was den Unterschied zwischen diesen beiden Arten betrifft, so hat E. nummulariæfolium der Beschreibung nach kreisrunde, lang gestielte Blätter und haarige Kapseln, E. pedunculare dagegen mehr eirunde, sehr kurz gestielte Blätter und glatte Kapseln. Im Herbarium Upsaliense finden sich einige Exemplare von einem Epilobium, welches vom Sammler, S. BERGGREN, als E. nummulariæfolium bestimmt wurde. Sie zeigen eine etwas wechselnde Blattform, kommen aber E. pedunculare am nächsten; der Blattstiel ist sehr kurz. Die Blätter sind jedoch sämtlich breiter als es HAUSSKNECHTS Figur, Tafel XXIII, Fig. 96 zeigt, und sehr undeutlich gezähnt. Zwei kleine Stöcke weichen von den anderen darin ab, dass sie behaart sind; auch die Früchte sind kurzhaarig. An allen Exemplaren tritt die Mittelrippe an der Unterseite der Blätter deutlich hervor, was bei E. nummulariæfolium nach HAUSSKNECHT nicht der Fall sein soll. Es ist mir nicht möglich, mit absoluter Sicherheit die beiden Arten auseinander zu halten, doch finde ich die von BERGGREN gesammelte am meisten mit E. pedunculare übereinstimmend.

Habituell erinnert unser Epilobium conjungens sehr an diese Arten, der Beschreibung nach besonders an E. pedunculare. In den meisten Charakteren stimmt es auch gut damit überein, unterscheidet sich aber durch die bedeutend kürzeren, dickeren Fruchtstiele, die schmäleren Samen und die mehr kopfförmige Narbe.

Wir haben hier eine Art von besonderem Interesse, die erste bisher gefundene Repräsentantin der neuseeländischen alpinen Epilobium-Flora auf einer anderen Stelle der Erde; unser Epilobium bildet also ein weiteres Bindeglied zwischen der feuerländischen und der neuseeländischen Flora, daher sein Name conjungens.

Ushuaia, in der alpinen Region, 810 m, spärlich. — DUSÉN hat mir neuerdings kleine sterile Exemplare einer bisher unbestimmten Pflanze, welche er während

seiner Reise sammelte, mitgeteilt. Sie hat sich als E. conjungens erwiesen: »Fretum magellanicum, Insula Desolación ad Puerto Angosto in uliginosis ca. 400 m s. m. Apr. 1896.» (DUSÉN in sched.)

## Fam. **Halorrhagidaceæ.**

**Myriophyllum elatinoides** GAUD. — Ser. I. Nr. 182.

Lapataia, häufig im Fluss; Ushuaia im See auf der Halbinsel; in Wasseransammlungen zwischen den Rasen in einem Waldmoor.

**Gunnera lobata** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 286.

Staateninsel, auf der Landzunge zwischen Cookhafen und Vancouverhafen spärlich. — Nur aus dem regenreichen Gebiete bekannt.

**Gunnera magellanica** LAM. — Ser. I. Nr. 70.

In der Gegend von Ushuaia, vom Strande aus bis in die alpine Region, wenigstens bis 600 m; auch an allen anderen von mir besuchten Orten im Feuerland, im Regenwald wie im laubwerfenden Walde, häufig auf Lokalen von sehr wechselnder Beschaffenheit, am liebsten jedoch auf gut bewässertem Boden; ausgeprägte Sonnen- und Schattenformen kommen vor.

**Hippuris vulgaris** L.

Lapataia, im Fluss.

## Fam. **Umbelliferæ.**

**Azorella filamentosa** LAM. — Ser. I. Nr. 126.

Ushuaia, auf der Halbinsel sowohl am Strande wie in der Bolaxheide, nicht selten; auf einem Inselchen im Kanal; Sandstrand östlich von der Stadt; Staateninsel, Vancouverhafen am Strande. — Im mittelfeuchten Waldgebiet eine echte Strandpflanze, nach DUSÉN (l. c. S. 142) auch über die Steppe verbreitet.

**Azorella cæspitosa** CAV. — Ser. I. Nr. 128.

Nur ein einziges Mal von mir gesehen, auf der Halbinsel bei Ushuaia in spärlichen Exemplaren nahe am Meere im Sande. Nach DUSÉN (l. c. S. 142) wie die folgende eine echte Steppenpflanze.

**Azorella trifurcata** (GÆRTN.) HOOK. — Ser. I. Nr. 127.

Lago Roca, am Westende reichlich im Sande; Ushuaia auf dem sandigen Ufer der Halbinsel fleckenweise.

**Azorella lycopodioides** GAUD. — Ser. I. Nr. 299.

In der Gegend von Ushuaia, vom Strandgebiet bis hoch hinauf in die alpine Region; auf einem Inselchen im Kanal; Tekénikabucht, auf dem oft besprochenen waldlosen Hügel, 100 m. Kommt häufig in den Polstern von Bolax glebaria vor.

**Azorella selago** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 207.

In der alpinen Bolaxheide oberhalb Ushuaia, 600—750 m, zerstreut; einzeln bis 910 m. — Geht im Regengebiet bis 400 m hinab (DUSÉN, S. 143).

**Azorella ranunculus** URV. — Ser. I. Nr. 85.

Ushuaia, zerstreut auf der Halbinsel; im Moosteppich des Waldes 300 m; feuchte subalpine Wiesen 500—600 m; Tekénikabucht, Sphagnummoor im Walde; Staateninsel auf der Landzunge am Cookhafen mit Marsippospermum; Observatorieninsel, auf versumpftem Boden. — Auf feuchten Stellen am besten entwickelt; wahrscheinlich weit verbreitet, obgleich wegen seiner Kleinheit oft übersehen.

**Bolax Bovei** (SPEG.) P. DUSÉN in Pflanzenver. der Magell., S. 485. — Ser. I. Nr. 266.

Tekénikabucht, auf einem waldlosen Hügel etwa 100 m. Staateninsel, am Cookhafen einige hundert Meter hinauf auf den Bergseiten. — Gehört dem Regengebiet an.

**Bolax glebaria** COMM. — Ser. I. Nr. 87.

Bildet eine der wichtigsten Charakterpflanzen der Heidevegetation, welche übrigens nur in der Steppe eine grössere Rolle spielt. Im Waldgebiet fand ich die Bolaxheide auf folgenden Stellen entwickelt: die Halbinsel bei Ushuaia; in der alpinen Region oberhalb Ushuaia, bis etwa 850 m; Gable-Insel; Staateninsel oberhalb der vertikalen Waldgrenze.

**Osmorrhiza Berteroi** DC. — Ser. I. Nr. 134.

Ushuaia, nicht selten im Walde; Harberton, d:o. — Typische Waldpflanze des mittelfeuchten Gebietes; niemals in den höher gelegenen Teilen des Waldes gefunden. Von SPEGAZZINI wird diese Art gar nicht erwähnt; dagegen nimmt er (S. 59) Oreomyrrhis andicola als ziemlich häufig auf: »non rara ad limina sylvarum fere ubique.» Diese Pflanze ist in diesem Teil des Gebietes von keinem anderen Sammler gefunden, weshalb ich es für wahrscheinlich halte, dass SPEGAZZINI die beiden Namen verwechselt hat.

**Apium graveolens** L. — Ser. I. Nr. 101.

Strandgebiet in der Umgebung von Ushuaia; ein Inselchen im Kanal; Navarininsel; Staateninsel, Vancouverhafen; Observatorieninsel, am Landungsplatz. — Ein charakteristischer Bewohner des Strandgebüsches im ganzen Gebiet.

## Fam. **Ericaceæ.**

**Gaultheria microphylla** (FORST.) HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 60.

Tekénikabucht, Sphagnummoor im Regenwald; auch auf dem soeben genannten Hügel, auf feuchten Stellen; Staateninsel, Bergabhänge am Cookhafen, einige hundert Meter hinauf. — Nur im regenreichen Gebiet.

Pernettya mucronata (L. FIL.) GAUD. — Ser. I. Nr. 105.

Strand in der Gegend Lapataia—Ushuaia—Harberton, häufig; im Ushuaia-Walde bis 350 m gesehen; Navarininsel; Tekénikabucht; Staateninsel, Cookhafen, auch oberhalb der Waldgrenze; Observatorieninsel, am Landungsplatz. Wichtiger Bestandteil der Dickichte im Küstengebiet; auch häufig in der Steppe (DUSÉN, Gefässpfl. der Magell., S. 140).

Pernettya pumila (L. FIL.) HOOK. — Ser. I. Nr. 77.

Heidevegetation, versumpfter Boden, häufig: Ushuaia, Harberton, Navarininsel, Tekénikabucht, Staateninsel, Observatorieninsel. — Eine wichtige Charakterpflanze der Heide; unweit Ushuaia in der alpinen Region bis 750 m.

## Fam. **Epacridaceæ.**

Allodape myrsinites (LAM.) ENDL. — Ser. I. Nr. 264.

Tekénikabucht; Staateninsel, Cookhafen. — Kommt massenhaft im Regenwald vor.

## Fam. **Primulaceæ.**

Primula farinosa L. *magellanica (LEHM.) HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 133.

Strandwiesen in den Umgebungen von Ushuaia, häufig, im Walde weit seltener, aber z. B. mitten im Pumilio-Wald 300—330 m auf sumpfigem Boden gefunden; feuchte subalpine Wiesen, 500—600 m, einzeln bis 750 m angetroffen; Harberton, Strandwiesen, häufig.

## Fam. **Plumbaginaceæ.**

Armeria chilensis BOISS. — Ser. I. Nr. 191.

Ushuaia, Tekénikabucht, Staateninsel, auf Strandwiesen und dicht am Meere. In der alpinen Region oberhalb Ushuaia fand ich eine Armeria-Art, von der ich keine Belegexemplare mehr besitze. Vielleicht könnte diese die Armeria bella ALBOFF l. c. S. 33 gewesen sein.

## Fam. **Gentianaceæ.**

Gentiana patagonica GRIS. — Ser. I. Nr. 196.

In der Gegend von Ushuaia häufig im Küstengebiet; einmal im Walde unweit der Sägemühle auf Sumpfboden angetroffen.

## Fam. **Scrophulariaceæ.**

**Ourisia breviflora** BENTH. — Ser. I. Nr. 205.

In der subalpinen Region oberhalb Ushuaia, 500—600 m, auf feuchten Wiesen spärlich vorkommend.

**Veronica elliptica** FORST. — Ser. I. Nr. 270.

Staateninsel, Vancouverhafen, im Strandgebüsch. — Gehört dem Regenwaldgebiet an.

## Fam. **Lentibulariaceæ.**

**Pinguicula antarctica** VAHL. — Ser. I. Nr. 297.

Staateninsel, Cookhafen auf feuchtem Boden in den Gebirgen; auch auf der Landzunge in der Marsippospermum-Formation. — Gehört dem Regenwaldgebiete an.

## Fam. **Plantaginaceæ.**

**Plantago barbata** FORST. — Ser. I. Nr. 91.

Ushuaia, Strandfelsen und Strandwiesen, häufig; im Walde von mir nicht gefunden, aber wieder in der alpinen Bolaxheide, 600—750 m einzeln auftretend; Gable-Insel auf den fast vegetationslosen Seiten der Barranca; Tekénikabucht, am Meere. — Eine der häufigeren Strandpflanzen.

**Plantago maritima** L. — Ser. I. Nr. 190.

Ushuaia, zerstreut an der Küste.

## Fam. **Rubiaceæ.**

**Galium antarcticum** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 145.

Auf einem Inselchen im Beaglekanal unweit Ushuaia, reichlich vorkommend.

**Galium fuegianum** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 285.

Navarininsel, in Stranddickichten.

**Galium aparine** L. — Ser. I. Nr. 174.

Strand, lichte Wälder, häufig: Ushuaia, Navarininsel.

## Fam. **Campanulaceæ.**

**Pratia repens** GAUD. — Ser. I. Nr. 59.

Lago Roca, reichlich am Ufer des Westendes; in der Umgebung von Ushuaia: Strandwiesen, feuchter Wald 300—330 m häufig, feuchte subalpine Wiesen; Staateninsel, in der Marsippospermum-Formation am Cookhafen.

## Fam. **Candolleaceæ.**

**Phyllacne uliginosa** FORST. — Ser. I. Nr. 267.

Tekénikabucht; bildete auf dem waldlosen Hügel kleine holzharte Polster.

## Fam. **Compositæ.**

**Lagenophora nudicaulis** (COMM.) P. DUSÉN. — Ser. I. Nr. 151.

Keines der von mir gesammelten Exemplare ist vollkommen glatt; die Verwendung dieses Charakters scheint mir auch ganz unnötig, weil es weit bessere giebt (vgl. REICHE, Anales Univ. de Chile, Bd. 109 (1901), S. 326).

Ushuaia, subalpine Wiesen nicht selten; Tekénikabucht, auf dem waldlosen Hügel; Staateninsel, Bergabhänge am Cookhafen.

**Lagenophora hirsuta** POEPP. et ENDL. — Ser. I. Nr. 287.

Syn.: *L. Harioti* FRANCHET, Mission se. Cap Horn, S. 344.

*L. hirsuta* var. *gracilis* ALBOFF, l. c. S. 27.

Die Beschreibung von L. Harioti passt vollkommen auf L. hirsuta. ALBOFF's Form hat sich, wie meine Exemplare, im Walde gefunden.

Im Walde nahe am Rio Olivia unweit Ushuaia.

**Erigeron uniflorus** L. — Ser. I. Nr. 278.

Wahrscheinlich ist das von HOOKER in Fl. ant. 2, S. 307 beschriebene *Erigeron Sullivani* identisch mit meiner Pflanze, die ich von der europäischen und nordamerikanischen E. uniflorus nicht unterscheiden kann.

LECHLER hat in »Plantæ magellanicæ», Nr. 1053 b, E. Myosotis PERS. α humile C. H. SCH. BIP. distribuirt; dieses Exemplar ähnelt dem meinigen sehr.

Ushuaia, ohne nähere Angaben.

**Erigeron Fernandezi** PHIL. — Ser. I. Nr. 164.

Syn.: *E. lacarensis* PHIL. sec. REICHE, Anales Univ. de Chile Bd. 109 (1901), S. 350.

Lichter Wald, Strandgebüsch, unweit Ushuaia. — Det. O. HOFFMANN et C. SKOTTSBERG.

**Erigeron spiculosus** HOOK. et ARN. — Ser. I. Nr. 279.

Syn.: *E. sordidus* GILL.; HOOK. et ARN., Comp. Bot. Magaz. 2, S. 254.

Nach dem Index Kewensis ist E. sordidus Gill. = E. bonariensis L. Von der letzten Art besitzt das Herbarium zu Uppsala vier Bogen, welche genau mit der Originalbeschreibung übereinstimmen. E. bonariensis hat zerstreute Blätter längs dem ganzen Stengel, die basalen sind kurzgestielt lanzettlich, 5—6 cm lang, nicht

ganz 1 cm breit; unsere Art hat aber eine deutliche Blattrosette von spatenförmigen, langgestielten Blättern, bis 10 cm lang (wovon 4 cm auf den Stiel kommen), 17 mm breit mit der grössten Breite oberhalb der Mitte der Spreite, welche deutlich lobiert ist mit auswärtsgerichteten Loben, an der Spitze mit einem abgesetzten mucro versehen. HOOKER und ARNOTT nehmen die Art unter E. canadensis L. auf; von diesen unterscheidet sich E. sordidus durch seine Blattrosette, durch die grobe Haarigkeit und die geringe Anzahl von Körben, welche auch kleiner sind. Ich kann aber E. sordidus von E. spiculosus HOOK. et ARN. nicht unterscheiden, und führe meine Art unter dem letzten Namen auf; vgl. auch REICHE, Anales Univ. de Chile, Bd. 109 (1901), S. 368—69! E. sordidus wäre an den groben, an der Basis verdickten Haaren zu erkennen, ein Charakter, welcher eben dem E. spiculosus den Namen gegeben hat. ALBOFF erwähnt E. spiculosum HOOK. et ARN. und bemerkt dazu: »Var.? Foliis circumcirca dentatis!«, wahrscheinlich ganz dieselbe Form, welche ich gesammelt.

Strandwiesen, Waldrand auf der Navarininsel.

**Chiliotrichum diffusum** (FORST.) REICHE. — Ser. I. Nr. 69.

In der Küstengegend Stranddickichte bildend; im Walde auf feuchten Stellen reichlich, z. B. 300—330 m, unweit Ushuaia; tritt aber im Walde zurück und wurde nicht oberhalb der Waldgrenze gesehen.

**Baccharis magellanica** PERS. — Ser. I. Nr. 170.

Ushuaia, häufig in der Bolaxheide, auf Strandwiesen etc.; Navarininsel, Strand. — Eigentlich eine Steppenpflanze.

**Baccharis patagonica** HOOK. et ARN. — Ser. I. Nr. 256.

Lago Roca im Walde am Ufer; Harberton; Rio Cambaceres unweit Harberton, lichte Dickichte bildend. — Stranddickichte, aber keine bedeutende Rolle spielend. Wurde in der Gegend von Ushuaia von mir niemals gesehen. DUSÉN zitiert, l. c. S. 101, B. patagonica für Ushuaia, dagegen nicht B. magellanica, welche dort häufig ist. ALBOFF (l. c. S. 28) hat die beiden Arten unter dem Namen B. magellanica zusammengebracht — übrigens vollkommen ohne Grund.

**Gnaphalium spicatum** LAM. var. **alpinum** (WEDD.) HIERON. — Ser. I. Nr. 94.

Häufig auf der Halbinsel bei Ushuaia; Navarininsel, Strandwiesen. — Det. O. HOFFMANN.

**Adenocaulon chilense** LESS. — Ser. I. Nr. 201.

Ushuaia, Harberton, eine nicht seltene, charakteristische Waldpflanze.

**Matricaria inodora** L. — Ser. I. Nr. 204.

Ausgerodeter Wald bei Ushuaia.

**Cotula scariosa** (CASS.) FRANCH. — Ser. I. Nr. 172.

Sandige Strandwiesen bei Ushuaia, häufig.

**Abrotanella emarginata** CASS. — Ser. I. Nr. 92.

Bolaxheide, sowohl auf der Halbinsel bei Ushuaia wie auch in der alpinen Region; Staateninsel, Cookhafen, d:o. — Eingesprengt in den Bolaxpolstern, einen Teil ihrer Mosaik bildend.

**Melalemma** (Melalema) **humifusum** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 215.

In der alpinen Region bei Ushuaia: Bolaxheide 600—750 m nicht selten, einzeln bis 810 m. Nach vorhandenen Angaben zu urteilen (HOOKER, ALBOFF, SPEGAZZINI) eine ausgeprägt alpine, selten gefundene Pflanze.

**Culcitium magellanicum** (HOOK. et ARN.) HOMBR. et JACQ. — Ser. I. Nr. 148.

Ushuaia, Strandwiesen, subalpine Wiese, spärlich.

**Senecio candicans** (VAHL) DC.

Sandstrand am Rio Cambaceres unweit Harberton.

**Senecio Andersonii** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 280.

Meine Exemplare stimmen gut überein mit der Beschreibung HOOKER'S (Fl. ant. 2. S. 312); die Körbe sitzen einzeln an langen Stielen; die Blätter haben die beschriebene Form; auch die Beschaffenheit der wahrscheinlich auch bei dieser Art sehr variablen Haarigkeit stimmt. Die gefurchten Früchte sind mit sehr kleinen Warzen besetzt. Die Exemplare unter dem Namen S. Anderssonii im Herbarium zu Uppsala (DUSÉN Nr. 416, 417, bestimmt von O. HOFFMANN) gehören wahrscheinlich zu **S. patagonicus** HOOK. et ARN. Sie haben bedeutend kleinere Körbe, welche, immer einige zusammen, auf kürzeren Stielen sitzen. Die Früchte sind dicht mit langen Papillen besetzt (vgl. auch SPEGAZZINI, Plantæ Patag. austr. S. 536).

Ushuaia im Strandgebüsch.

**Senecio Danyausii** HOMBR. et JACQ. — Ser. I. Nr. 177.

Meine Exemplare stimmen gut zu HOOKER's Beschreibung (Fl. ant. S. 313) und auch zu den Abbildungen bei HOMBRON und JACQUINOT, Fig. B auf Taf. 13.

Navarininsel, Strandgebüsch; ? Ushuaia, auf der Halbinsel (forma foliis omnibus vel subomnibus inciso-partitis — var. lobatifolia HOMBR. et JACQ.? — Ser. I. Nr. 193).

**Senecio cfr. micropifolius** DC. — Ser. I. Nr. 146.

Die Form, welche ich mit diesem Namen belegt habe, findet sich nicht im Herbarium zu Kew. Sie stimmt gut mit der Originalbeschreibung überein (DC. Prodr. VI. S. 413), die Blätter entbehren jedoch »punctum nigrum terminale». Sie steht ohne Zweifel dem S. Danyausii sehr nahe; die Blätter sind aber weit härter und

dicker mit stark eingerollten Rändern, und wie die ganze Pflanze mit dicker, schneeweisser Wolle bedeckt. Die Körbe sind von derselben Form und Grösse wie bei S. Danyausii und auch »medio constrictis», wie HOOKER es für diese Art angibt. Prof. Dr. HOFFMANN, der meine Exemplare durchmusterte, bestimmte sie als Senecio leucomallus A. GRAY; beim Vergleichen mit Originalexemplaren dieser Pflanze in Kew erwies sich die Bestimmung als unrichtig.

Kleiner Strauch, ca 0,75 m hoch; wuchs gesellig auf einem Inselchen im Beaglekanal unweit Ushuaia.

**Senecio longipes** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 197.

Syn.: *S. Nordenskjöldii* O. HOFFM. bei DUSÉN, l. c. S. 107. Taf. XII. Fig. 3.

Nach der Beschreibung (Fl. ant. 2. S. 314) gehören einige von mir eingesammelte Bogen zu S. longipes, mit welcher Art vielleicht auch S. Arnottii HOOK. FIL. l. c. zu vereinen ist. SPEGAZZINI bemerkt jedoch, Pl. Patag. austr. S. 536: Achæniis hispidopuberulis» für S. Arnottii, während meine Exemplare alle glatte Früchte zeigen. — Habitus sehr wechselnd. Ein Typus vom offenen Strand hat die Körbe auf Stielen von 3—4 cm und kleine, schmälere Blätter; die sterilen Zweige sind reicher glandelhaarig; ein zweiter Typus stammt aus den Chiliotrichum-Dickichten, ist mehr glatt und hat noch länger gestielte Körbe (bis 10 cm); die Blätter sind auch breiter. Von einer Form des S. miser HOOK. FIL. bemerkt SPEGAZZINI, l. c. S. 534: »Specimina e Rio Santa Cruz a typo foliis lobatis glabris vel pubescentibus sed non v. vix viscosis, capitulis submajoribus longiuscule pedicellatis aliquantulum recedunt.» Wahrscheinlich ist diese Form ein S. longipes. In LECHLER, Plantæ magellanicæ, werden S. longipes α integrifolius C. H. SCH. BIP. (Nr. 1054) und β dentatus C. H. SCH. BIP. (Nr. 1251) distribuiert; der letztere gleicht meinen Exemplaren sehr, welche von offenem Strande herstammen, hat jedoch etwas schmälere Blätter. Mit S. longipes finde ich *S. Nordenskjöldii* O. HOFFM. (DUSÉN Nr. 12, 63, 70, 420) identisch.

**Senecio alloeophyllus** O. HOFFM. l. c. S. 105. — Ser. I. Nr. 213.

In der alpinen Region oberhalb Ushuaia, alpine Bolaxheide 600—750 m, einzeln bis 810 m. — Eine seltene Pflanze, vorher nur aus den Gebirgen am Lago Fagnano bekannt.

**Senecio Eightsii** HOOK. et ARN. Lond. Journ. Bot. 3 (1841), S. 382. — Ser. I. Nr. 272.

Abb.: Taf. I, Fig. 4.

Fruticulus nanus rhizoma crasso lignoso longe repente, supra terram ad 1 dm altus. Folia spatulata, circiter 10—15 mm longa latitudine maxima 3—4 mm, supra glabra subtus tomento brevi subfarinaceo deciduo vestita, tripartita laciniis 3—4

mm longis linearibus 1 mm latis margine revolutis. Capitula solitaria subsessilia 7—8 mm longa, 10 mm diametro; squamis lanceolatis secus medium nigricantibus acuminatis apice obscuro glandulifero, 7 mm longis et 1 latis. Flores marginales ovario 1,5 mm, tubo angustissimo 4 mm longo ligula ovata 3 × 1,5 mm, disci ovario 1,5 tubo 2—2,5 mm limbo 5-dentato æquante. Achænia sulcata hispidula pappo albo circiter 3 mm longo.

Steht dem S. alloeophyllus am nächsten, hat aber festere, kleinere Blätter, deren Zipfel schmäler und ganz linealisch sind; die Körbe sind nur halb so gross wie bei S. alloeophyllus. Was diesen Umstand betrifft, so mag darauf hingewiesen werden, dass HOOKER und ARNOTT in der Originalbeschreibung »3/4 inches» angeben, allem nach zu urteilen ein Irrtum; REICHE gibt, Anales Univ. de Chile 112—113, S. 429, eine Grösse von 1 cm an. — Meine Bestimmung wurde durch Vergleichen mit dem Herbarium zu Kew kontrolliert.

Staateninsel, auf den Bergen am Cookhafen, nicht selten. — Repräsentiert mit der folgenden Art den Endemismus auf der Staateninsel.

**Senecio Websteri** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 110.

Staateninsel, Strandfelsen am Vancouverhafen; Observatorieninsel, von den Felsenspalten am Landungsplatz ziemlich reichlich herabhängend.

**Senecio acanthifolius** HOMBR. et JACQ. — Ser. I. Nr. 113.

Ushuaia, feuchter Wald, üppig entwickelt; geht bis in die subalpine Region, 600 m; Harberton, im Walde; Navarininsel, Strandwiesen, Waldränder; Tekénikabucht: ein der wenigen Blütenpflanzen im dunkelsten Walde; Staateninsel, Cookhafen; Oservatorieninsel, in grosser Menge am Landungsplatz. — Geschützte Stellen, am liebsten im Wald, durch das ganze Gebiet häufig.

**Senecio ombrophyllus** nov. nom. — Ser. I. Nr. 277.

Syn.: *S. auriculatus* ALBOFF l. c. S. 30, Taf. 5; REICHE l. c. S. 406.

Der Beschreibung ALBOFFS füge ich folgende Notizen hinzu:

Achænium (immaturum tantum suppetens) 5 mm longum cylindraceum strictum glabrum pappo 6 mm longo basi flavescente ceterum albo.

Den Namen S. auriculatus habe ich darum ändern müssen, weil vor ALBOFFS Zeit schon sechsmal verschiedene Arten damit belegt worden sind, und schlage ich hier den Namen *ombrophyllus* (»Schattenblatt») vor. Nach ALBOFF ist die Art am nächsten mit S. Cumingei HOOK. et ARN., Lond. Journ. Bot. 3, S. 184, verwandt. Ich habe die Beschreibungen sorgfältig verglichen und finde unsre Art gut davon verschieden wie auch von allen anderen Arten, deren Diagnosen ich gesehen habe. Meiner Meinung nach ist S. ombrophyllus sehr nahe mit S. valdivianus PHIL. (Anales Univ. de Chile 88 (1894) S. 253) verwandt; diese Art hat aber noch grössere

Blätter, dagegen kleinere Körbe; die Hüllkelchblätter messen nur 5,5 mm, bei unsrer Art dagegen 10—13 mm.

Ushuaia, schattige, feuchte Stellen im Walde, selten.

**Senecio Smithii** DC. — Ser. I. Nr. 119.

Lago Roca, auf sumpfigem Boden am Westende des Sees; Ushuaia, feuchte Stellen im Walde, spärlich; Staateninsel, Cookhafen in der Marsippospermum-Formation der Landzunge; Observatorieninsel, am Landungsplatz mit S. acanthifolius.

**Senecio trifurcatus** (FORST.) LESS. — Ser. I. Nr. 255.

Von mir nur einmal gefunden, eingesenkt im Moosteppich am Ufer des Lago Roca.

**Macrachænium gracile** HOOK. FIL. — Ser. I. Nr. 135.

Syn.: *M. foliosum* ALBOFF, l. c. S. 23. Taf. 3 und 4, Fig. 1.

Ushuaia, im Walde, besonders auf schattigen Stellen, wenigstens bis 300—400 m vorkommend. ALBOFF beschreibt die Art unter dem Namen M. foliosum n. sp.

**Nassauvia revoluta** GILL. — Ser. I. Nr. 209.

Ushuaia, in der alpinen Region auf steinigem Boden kleine kugelrunde Polster bildend, ca 950 m.

**Nassauvia serpens** URV. — Ser. I. Nr. 273.

Staateninsel, auf den Bergen am Cookhafen bis wenigstens einige hundert Meter.

**Nassauvia magellanica** J. F. GMEL. — Ser. I. Nr. 142.

Syn.: *N. suaveolens* WILLD. sec. Ind. Kew.

*N. heterophylla* ALBOFF, l. c. S. 21, Taf. 2.

ALBOFF beschreibt und gibt Abbildungen von dieser seit langer Zeit bekannten Art unter dem Namen N. heterophylla n. sp.

Ushuaia, feuchte Abhänge, Wiesen, Bäche in der alpinen Region, 500—600—700—810 m. Nur einmal im Wald gesehen, am Rand eines Baches wenige Meter oberhalb des Meeresspiegels.

**Nassauvia pygmæa** (CASS.) HOOK. FIL. Fl. ant. 2. S. 320. — Ser. I. Nr. 152.

Syn.: *N. pumila* ALBOFF (l. c. S. 20) *non* POEPP. et ENDL.

*N. Nordenskjöldii* O. HOFFM. apud DUSÉN, l. c. S. 113, Taf. IV.

Eine Zeit lang verwechselte ich diese Art, N. pygmæa, mit Nassauvia Gaudichaudii CASS., von welcher jene doch sehr verschieden ist, wenn man die beiden Arten untersucht. Treffend bemerkt HOOKER l. c.: »in general appearance the pre-

sent plant so closely resembles N. Gaudichaudii, that at first sight it is difficult to distinguish them.»

Bei einer Untersuchung fand ich, dass die von mir gesammelte Pflanze mit einer in DUSÉNS Sammlung befindlichen (Nr. 73, 446) identisch ist. Sie trug den Namen N. Nordenskjöldii O. HOFFM. Beim Durchmustern der Diagnosen verschiedener Arten blieb es mir immerhin schwer, diese letzte von *N.* (*Triachne*) *pygmæa* zu unterscheiden (vgl. DC. Prodr. VII. S. 50). Selbst bemerkt HOFFMANN, dass sich N. Nordenskjöldii von N. pygmæa (ex descr.) folgendermassen unterscheidet: »foliis apicem versus nec basi dentatis, achæniis glabris, pappo». Nach CASSINI sind die Blätter von N. pygmæa gezähnelt am Blattgrund; der Pappus ist stumpf. Trotzdem wollte ich die beiden Arten mit einander identifizieren, was auch durch Vermittelung des Herbariums zu Kew geschehen konnte. Die Beschreibung von CASSINI muss dann so gedeutet werden, dass er mit dem Blattgrund den Grund der Blattspreite meint, nicht aber den Grund der Blattscheide. Somit verschwindet die wichtigste Ungleichheit. Die Pappusborsten sind ja nicht stumpf, aber doch breiter gegen die Spitze zu. Achænien der Originalpflanze von N. pygmæa habe ich nicht kennen gelernt.

Unter dem Namen N. pumila POEPP. et ENDL. führt ALBOFF eine Pflanze auf, welche nach seiner Beschreibung mit dieser Art nichts zu tun hat, wohl aber zu N. pygmæa sehr gut stimmt.

Ushuaia, Martialgebirge in der alpinen Region, 1150 m, selten; Staateninsel, Cookhafen einige hundert Meter hinauf, in ziemlich grossen Polstern.

**Leuceria candidissima** D. DON. Philos. magaz. 11 (1832), S. 389. — Ser. I. Nr. 150.

Syn.: *L. lanata* ALBOFF, l. c. S. 22.

*L. gracilis* ALBOFF, l. c. S. 23.

Humilis albolanata; folia omnia radicalia, ovato-lanceolata pinnatifida sine petiolo 10—15 mm longa et 3—10 lata, lobis 2—4 lateralibus obovato—ovato-lanceolatis apice rotundatis *obtusis* 2—5 mm longis et 1—2 latis, longe petiolata cum petiolo usque ad 5 cm longa, rarius integra, spatulato-lanceolata; rhizoma adscendens, vaginis relictis fuscis obtectum; scapus foliis longior, 3—6 cm, lana magis sparsa obtectus, bractea lineari instructus; capitulum unum, 15—25 mm diametro; squamæ involucri lanceolatæ, acutiusculæ, 10 mm longæ et 2 latæ, albotomentosæ (sæpius minus quam folia scapumve lanatæ); flores exteriores ligula 8 mm longa et 2 lata; achænium obovatum basi acutiusculum, papillis minutis dense instructum; pappus Leuceriæ, tubum æquans.

S. 22 spricht ALBOFF die Vermutung aus, dass Leuceria lanata, L. candidissima und L. purpurea (VAHL) O. HOFFM. et P. DUS. nur Formen derselben Art seien. Was L. purpurea betrifft, so ist sie von den anderen verschieden. Dagegen kann

ich L. lanata und candidissima nicht auseinanderhalten; freilich sagt die Beschreibung von L. candidissima, dass die Blattloben zugespitzt sind, was bei meiner Art nicht der Fall ist; das entgegengesetzte wird auch von ALBOFF für L. lanata hervorgehoben. Aber dies ist auch die einzige Verschiedenheit in den Beschreibungen. Da ALBOFF selbst, wie wir gesehen, die Selbständigkeit seiner Art bezweifelt, stelle ich sie hier ad interim als Synonyme zu L. candidissima. Eine kritische Untersuchung der ganzen candidissima-Gruppe — L. candidissima, lanata, lanigera O. HOFFM., Hoffmanni P. DUS., fuegina PHIL. und patagonica SPEG. — würde sehr wertvoll sein. Über L. gracilis siehe ALBOFF, l. c.

Ushuaia, in der alpinen Region bis 810 m spärlich vorkommend.

**Perezia lactucoides** (VAHL) LESS. — Ser. I. Nr. 138.

Strandwiesen in der Gegend von Ushuaia, nicht häufig.

**Perezia magellanica** (L. FIL.) LAG. — Ser. I. Nr. 154.

Feuchte subalpine Wiesen oberhalb Ushuaia, nicht selten; Tekénikabucht, auf dem waldlosen Hügel im Regenwald; Staateninsel, auf der Landzunge am Cookhafen, in der Marsippospermum-Formation.

**Perezia pilifera** (DON.) HOOK. et ARN. — Ser. I. Nr. 149.

Trockene Stellen auf der Halbinsel bei Ushuaia, auch an Strandfelsen; in der alpinen Bolaxheide 600—750 m.

**Perezia recurvata** (VAHL) LAG. — Ser. I. Nr. 187.

Ushuaia, in Stranddickichten auf der Halbinsel wie auch östlich von der Stadt nach dem Rio Olivia zu; ein Inselchen im Kanal unweit Ushuaia, trockene, sandige Stellen. Im Walde am Lago Roca fand ich eine Schattenform.

**Hypochæris coronopifolia** (COMM.) FRANCH. — Ser. I. Nr. 188.

Grasboden am Strande unweit Ushuaia.

**Hypochæris tenerifolia** (REMY) PHIL. — Ser. I. Nr. 282.

Vgl. WALPERS, Anal. Bot. Syst. I. S. 997.

Syn.: ? *Hypochæris tenuifolia* (HOOK. et ARN.) GRIS. — DC. Prodr. VII. S. 94.

Abb.: Tafel II, Fig. 1.

Achænia rostrata!

Ushuaia, Strandwiesen an der Mündung des Rio Olivia; Navarininsel, Strandwiesen.

**Hypochæris Ushuaiæ** n. sp. — Ser. I. Nr. 281.

Abb.: Taf. II, Fig. 2.

Achyrophorus perennis rhizoma crasso cæspitoso pluricaule. *Folia* rosulata obovato-lanceolata vel lanceolata, in petiolum sensim angustata, 10—17 cm longa,

(6)– 10—14 mm lata, apice acutiuscula, margine repando-dentata dentibus remotis triangularibus parvis mucronulatis, glabriuscula. *Scapus* aphyllus monocephalus foliis brevior vel æquilongus, 8—14 cm longus, basi et præsertim versus apicem tomentosus tomento albo brevi magis minusve deciduo, summa apice incrassatus et cum involucro rufo-pilosus. *Involucrum* circiter 12 mm altum et 10 latum; squamæ exteriores breves ovato-lanceolatæ apice angustatæ obtusiusculæ vel acutiusculæ, 4—5 mm longæ, 1—2 mm latæ, secus medium hispidopilosæ pilis crassis rufescentibus, interiores longiores, ad 12 mm longæ, acutiusculæ, intimæ glabriusculæ vel glabræ longius et tenuiter acuminatæ, ± scariosæ; receptaculi paleæ angustissimæ, in apicem filiformem protractæ, usque ad 10 mm longæ, scariosæ. *Flores* ligulis involucrum paullum superantibus cum achænio ad 12 mm longi; *achænium* (immaturum tantum suppetens) angustissimum, cum rostro 7 mm longum, deciduo-tomentosum; pappus 7—8 mm longus albidus.

Gehört einer Gruppe von Hypochæris an, welche nach HOFFMANN in ENGLER und PRANTL, Nat. Pflanzenfam. S. 362, »einzeln zwischen den Blättern sitzende Köpfchen« hat. Nach DC. Prodr. VII, S. 95 zu urteilen, steht sie H. sonchoides H. B. K. und H. sessiliflora H. B. K. am nächsten. Von den von PHILIPPI (Anal. Univ. de Chile, Bd. 87) beschriebenen Arten gehören zu dieser Gruppe H. Hookeri, eurylepis, graminifolia, Ibari, pygmæa, melanolepis, pumila, nana und thermarum. Von diesen steht unsre Art H. nana am nächsten; diese ist aber in allen Teilen kleiner; die äusseren Hüllkelchblätter werden von PHILIPPI, l. c. S. 311 folgendermassen charakterisiert: »basi latis, dein abrupte angustatis« und »la parte superior de sus escamas es casi filiforme«, was gar nicht auf meine Pflanze passt.

In der alpinen Region oberhalb Ushuaia, auf feuchten Stellen in der Bolaxheide, ca 700 m.

**Taraxacum magellanicum** COMM. — Ser. I. Nr. 169.

Syn.: *T. lævigatum* DC.

Der bekannte Taraxacum- und Hieracium-Spezialist, mein Freund Herr Amanuensis DAHLSTEDT, hat mich darauf aufmerksam gemacht, dass der Name T. magellanicum älter ist als das bisher in der Litteratur immer benutzte T. lævigatum.

Ushuaia; Navarininsel; Gable-Insel; Strandwiesen häufig.

**Troximum pumilum** (GAUD.). — Ser. I. Nr. 31, 175.

Syn.: *Taraxacum pumilum* GAUDICHAUD, Annales des sciences nat. Bd. 5. (1825).

*Taraxacum lævigatum* URVILLE, Mémoire de la Soc. Linn. de Paris. Bd. 4 (1826).

*Ixeria monocephala* CASSINI, Dict. sciences nat. (1835).

*Macrorhyncus pterocarpus* FISCH. et MEY. Index Seminum Horti Petropol. (1835).

*Macrorhyncus chilensis* HOOKER et ARNOTT, Companion to the Bot. Magaz. Bd. 1—2 (1835—36).

*Macrorhyncus pumilus* DC. Prodr. Bd. VII (1838).

*Macrorhyncus Poeppigii* DC. Prodr. Bd. VII (1838).

*Troximum pterocarpum* O. HOFFMANN in DUSÉN, l. c.

Ushuaia, auf der Halbinsel auf sandigen Stellen; Navarininsel, Strandwiesen.

**Hieracium antarcticum** URV. — Ser. I. Nr. 75.

Syn.: *H. Philippii* ALBOFF, l. c. S. 25.

ALBOFF stellt selbst fest, dass seine Pflanze mit der Hieracium-Art der Falklandsinseln identisch ist; diese Art sowohl wie die von mir im Feuerland gesammelte ist aber nach DAHLSTEDT nur die seit altersher bekannte H. antarcticum.

Ushuaia, ausgerodeter Wald, Strandwiesen, nicht selten.

## Figurenerklärung.

### Tafel I.

1. Saxifraga alboviana KURTZ: ganze Pflanze $\frac{1}{1}$. 2. Acæna antarctica HOOK. FIL.: Frucht, vergr. 3. Epilobium conjungens SKOTTSB.: a Stück einer Pflanze $\frac{1}{1}$; b Zweigspitze mit einer Knospe $\frac{1}{1}$; c Narbe, vergr.; d Samen, $\frac{20}{1}$. 4. Senecio Eightsii HOOK. et ARN.: a Zweig $\frac{1}{1}$; b Blatt vom unteren, c vom oberen Teil $\frac{2}{1}$; d Randblüte $\frac{6.5}{1}$; e Scheibenblüte $\frac{6.5}{1}$; f Hüllkelchblatt $\frac{6.5}{1}$; g Frucht $\frac{6.5}{1}$.

### Tafel II.

1. Hypochæris tenerifolia (REMY) PHIL.: Frucht $\frac{3}{1}$. 2. Hypochæris Ushuaiæ SKOTTSB.: ganze Pflanze $\frac{1}{1}$.

## Verzeichnis der Gattungen.


| | Seite. | | Seite. | | Seite. |
|---|---|---|---|---|---|
| **Abrotanella** | 32. | Discaria | 23. | Myrteola | 24. |
| Acæna | 21. | Donatia | 21. | Myzodendron | 14. |
| Adenocaulon | 31. | Draba | 19. | **Nanodea** | 14. |
| Agropyrum | 8. | Drapetes | 24. | Nassauvia | 35. |
| Agrostis | 5. | Drimys | 18. | Nothofagus | 11. |
| Allodape | 28. | Drosera | 20. | **Oreobolus** | 9. |
| Alopecurus | 5. | Dysopsis | 23. | Osmorrhiza | 27. |
| Anemone | 16. | **Elymus** | 8. | Ourisia | 29. |
| Apium | 27. | Embothrium | 14. | **Perezia** | 37. |
| Archiphyllum | 14. | Empetrum | 23. | Pernettya | 28. |
| Arenaria | 15. | Epilobium | 24. | Phleum | 5. |
| Armeria | 28. | Erigeron | 30. | Phyllacne | 30. |
| Aspidium | 3. | Escallonia | 21. | Pinguicula | 29. |
| Asplenium | 3. | **Festuca** | 7. | Plantago | 29. |
| Astelia | 10. | **Gaimardia** | 9. | Poa | 6. |
| Atropis | 7. | Galium | 29. | Polypodium | 4. |
| Avena | 6. | Gaultheria | 27. | Polystichum | 3. |
| Azorella | 26. | Gentiana | 28. | Pratia | 29. |
| **Baccharis** | 31. | Geranium | 22. | Primula | 28. |
| Berberis | 18. | Geum | 21. | **Ranunculus** | 16. |
| Blechnum | 3. | Gnaphalium | 31. | Rhacoma | 23. |
| Bolax | 27. | Gunnera | 26. | Ribes | 21. |
| Botrychium | 4. | **Hamadryas** | 17. | Rubus | 21. |
| Brassica | 19. | Hieracium | 39. | **Sagina** | 15. |
| Bromus | 8. | Hierochloa | 5. | Saxifraga | 20. |
| **Callitriche** | 23. | Hippuris | 26. | Scirpus | 8. |
| Callixine | 10. | Hordeum | 8. | Senecio | 32. |
| Caltha | 15. | Hymenophyllum | 2. | Sisyrinchium | 10. |
| Capsella | 19. | Hypochæris | 37. | Stellaria | 14. |
| Cardamine | 19. | **Isoëtes** | 4. | Stipa | 5. |
| Carex | 9. | **Juncus** | 10. | **Taraxacum** | 38. |
| Cerastium | 14. | **Lagenophora** | 30. | Tetroncium | 4. |
| Chiliotrichum | 31. | Lepidium | 18. | Thlaspi | 18. |
| Chloræa | 11. | Leuceria | 36. | Trichomanes | 3. |
| Codonorchis | 10. | Luzula | 10. | Trisetum | 6. |
| Colobanthus | 15. | Lycopodium | 4. | Troximum | 38. |
| Cotula | 32. | **Macrachænium** | 35. | **Uncinia** | 9. |
| Crassula | 20. | Marsippospermum | 9. | Urtica | 13. |
| Culcitium | 32. | Matricaria | 31. | **Veronica** | 29. |
| Cystopteris | 3. | Maytenus | 23. | Vicia | 22. |
| **Dentaria** | 19. | Melalemma | 32. | Viola | 23. |
| Deschampsia | 6. | Myriophyllum | 26. | | |

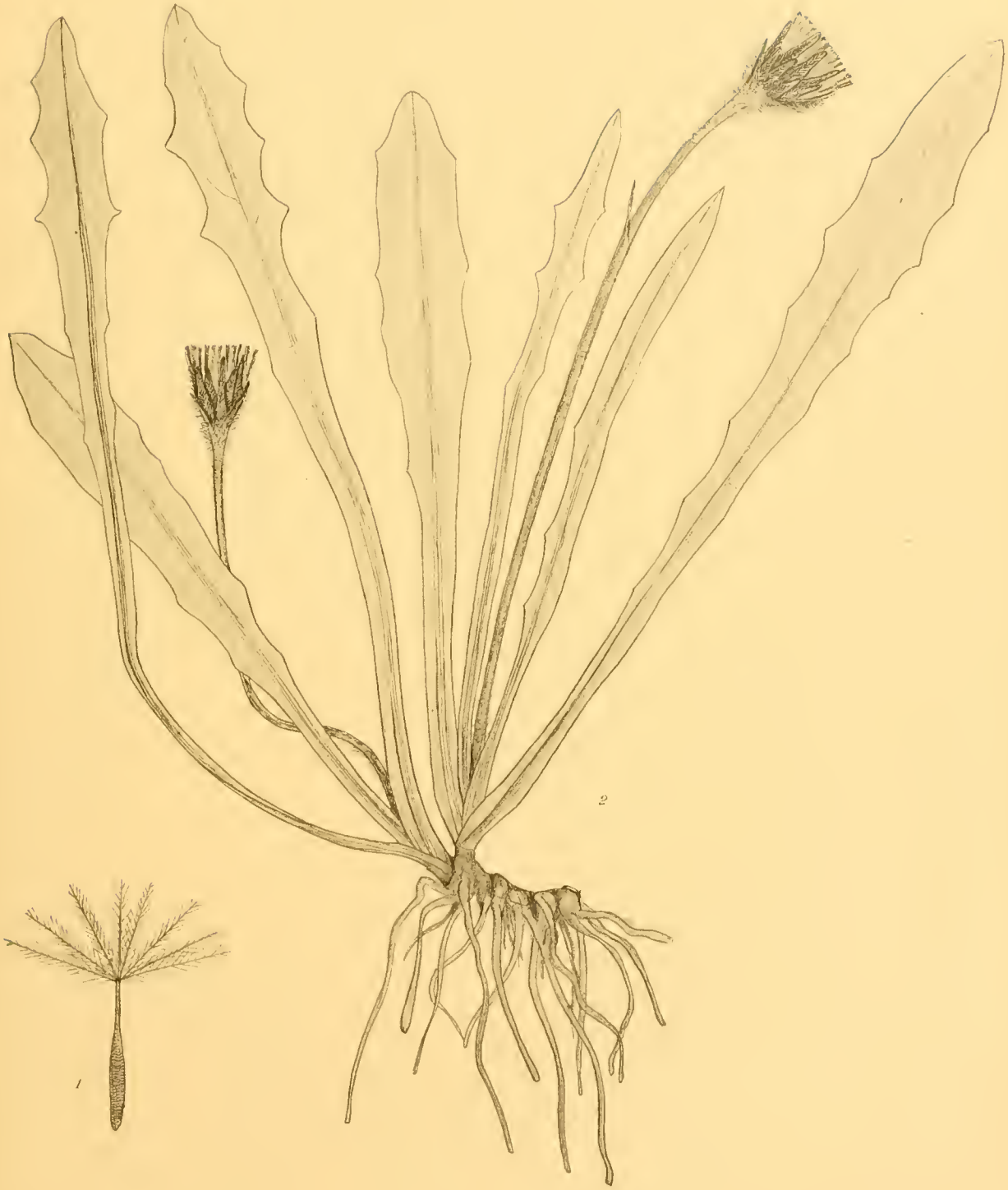
Stockholm 1906 Kungl Boktryckeriet

*1 Saxifraga alboviana* **Kurz.** *2 Acaena antarctica Hook. fil.*

*3 Epilobium conjungens Skottsb. 4 Senecio Eightsii Hook. et Arn.*

Skottsberg del

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westph., Stockh.

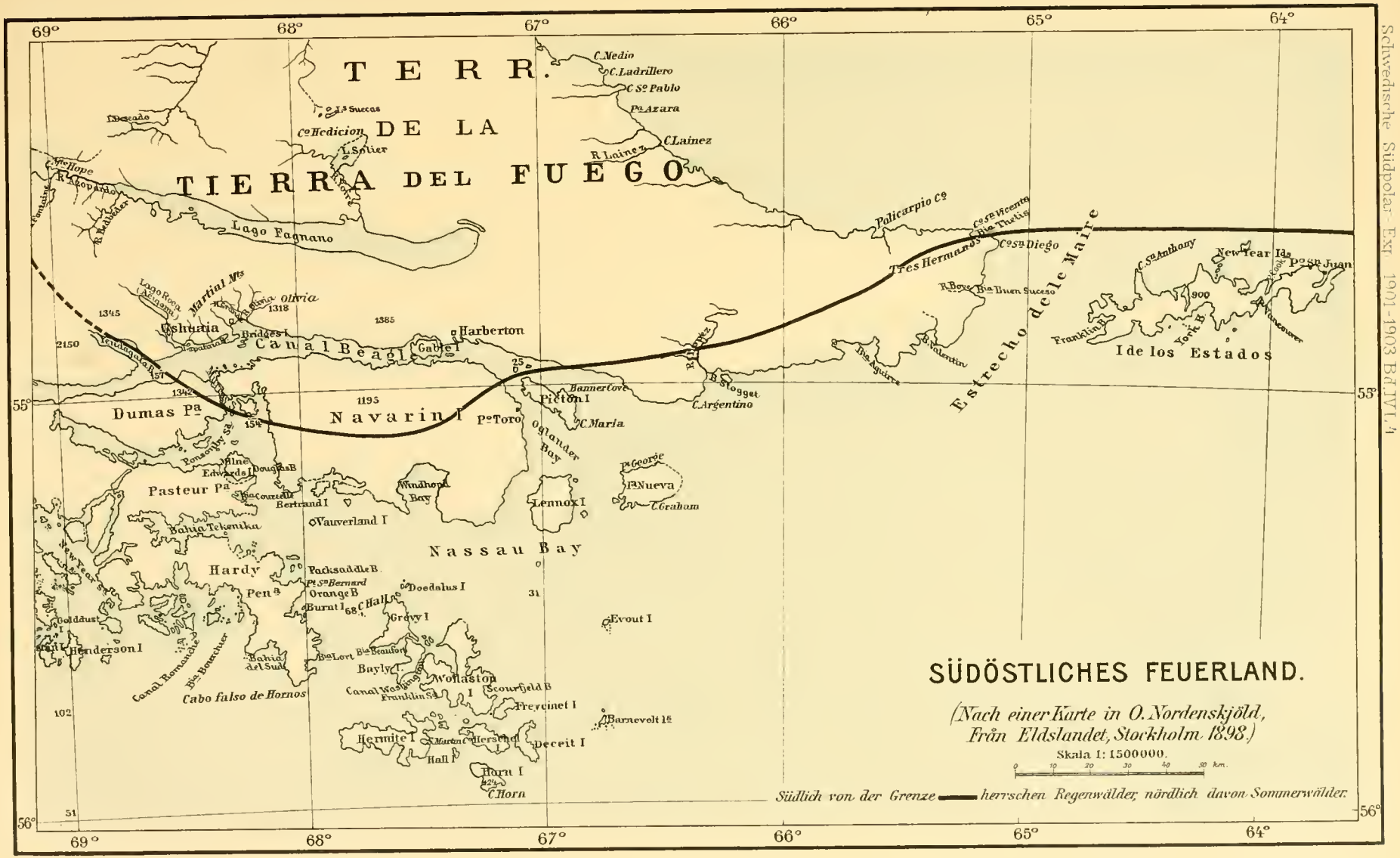



*1 Hypochœris tenerifolia (Remy) Phil.*

*2 Hypochœris Ushuaiae Skottsb.*

Skottsberg del

Ljustr. A. B Lagrelius & Westphal Stockh




GEN STAB LIT ANST.

Schwedische Südpolar-Exp. 1901-1903 Bd. VI, 4

# Antarctic and subantarctic Corallinaceæ.

By

M. FOSLIE.

With two plates.

The Swedish Expedition in the "Antarctic" to the colder Southern Hemisphere 1901—1903 brought home rather a large number of calcareous algæ. They had been collected by Dr. CARL SKOTTSBERG, the botanist of the expedition, who has kindly left me the collection to be determined.[1] The greater number were taken at the Observatory Island near the Staten Island, a few in the Beagle Channel, Fuegia; besides several specimens have been brought home from the Falkland Islands, some from South Georgia, and a single one from Louis Philip Land.

The collection represents 13 species. Of these species 7 belong to the genus *Lithothamnion*, two of which are new, but formerly preliminarily described by me, 4 species belong to the genus *Lithophyllum*, one of which is new and as yet only preliminarily described, 1 is an *Amphiroa* and 1 is a *Corallina*.

The total of calcareous algæ, collected by different expeditions of late years to the colder Southern Hemisphere, provides a material fairly instructive. But still it is not large enough to afford a particular survey of their occurrence within antarctic and subantarctic areas.

It is, however, an ascertained fact that the said algæ are fairly much dispersed even within the true antarctic region, and that, at any rate in some localities, they also occur in considerable numbers of individuals. Within the said region there have hitherto been found five species of calcareous algæ, one of which is uncertain.[2] The species found are *Lithothamnion coulmanicum* from the Coulman Island near South Victoria Land, *Lithothamnion antarcticum* (uncertain), *Lithothamnion magellanicum*, *Lithophyllum æquabile*, and *Lithophyllum decipiens*. Of these *Lithothamnion coulmanicum* has been found only within the eastern part of the antarctic re-

[1] Most specimens collected, however, were lost by wreck of the vessel.

[2] As to circumscription of the antarctic region cp. CARL SKOTTSBERG, Some Remarks upon the Geographical Distribution of Vegetation in the Colder Southern Hemisphere. Ymer 1905 (Stockholm). p. 402.

gion, whereas *Lithophyllum æquabile*, which seems to be most largely dispersed within the western part of the same region has also been found on the coast of South Georgia. The other species mentioned have their greatest frequency in the subantarctic region. Thus *Lithothamnion antarcticum* is widely dispersed within the colder Southern Hemisphere; *Lithothamnion magellanicum* is known only from the western part of these areas and particularly occurs on the coasts of Fuegia and the Falkland Islands; *Lithophyllum decipiens* is widely dispersed, chiefly to the north, both along the Atlantic coast and the Pacific coast of America. It is, however, possible that this species, as it has hitherto been circumscribed, should in fact include two or three species. Cp. below under the particular description of the species.

Of characteristic western subantarctic species, *Lithophyllum discoideum* seems to be the most frequent one. It corresponds to the northern *Lithophyllum incrustans*, which occurs in great numbers particularly from the southern part of Britain to the north coast of Africa. It is also closely connected with the West Indian *Lithoph. intermedium*, which is, however, a species as yet but little known. Of other characteristic species must be mentioned *Lithoth. rugosum*, which occurs on the coasts of Patagonia and of Fuegia, where, no doubt, it is regularly dispersed. It seems to correspond to arctic *Lithoth. glaciale*, but is much smaller. From the same area also another species is known, which perhaps has its next of kin in the north, namely *Lithoth. heterocladum*. In habit it resembles *Lithoth. calcareum*, fairly much dispersed in warmer boreal areas, but in other respects it also approaches *Lithoth. rugosum*.

In a phytogeographical point of view the Falkland Islands are included under the Fuegia district with subantarctic vegetation. As to the calcareous algæ there is an intimate correspondence between the different parts of this district. Simultaneously, however, particularly a species occurring at the Falkland Islands, *Lithophyllum falklandicum* mentioned below, is so closely connected with South-African *Lithophyllum Marlothii* that at first I considered the former as a variety of the latter. There is every probability that one of these species has risen from the other. At the Falkland Islands is found also another species, *Lithoth. variabile*, which is nearly connected with a South-African calcareous alga, *Lithoth. synanablastum*.

On the other hand, it is at present impossible to decide if, as far as the said algæ are concerned, there is really any close connection between the western and eastern parts of the subantarctic region. A species, *Lithoth. antarcticum* mentioned above, is certainly dispersed in both parts of this region. It is, however, a small epiphytic calcareous alga which attaches itself to other algæ, and will, therefore, like e. g. *Melobesia farinosa*, be more easily spread over larger areas than calcareous algæ which are attached to hard objects or developed freely on the bottom. Of the last mentioned ones none is as yet known that is dispersed in both parts of

the said region. Some species, however, appear to be nearly connected with each other. Thus, in "Die Lithothamnien der Gauss-Expedition" in mentioning the calcareous algæ of the Kerguelen, I stated that *Lithoph. consociatum* very nearly approaches the western *Lithoph. discoideum*, or, as I will point out below, particularly *Lithoph. æquabile*. It is, however, as yet difficult to state how near this relation actually is. The same is the case of *Lithophyllum pinguiense*, the form from the St. Paul Island mentioned below under *Lithoph. decipiens*. Moreover, I have earlier held that *Lithoth. fuegianum* was only a form of *Lithoth. kerguelenum*. In the survey mentioned of the calcareous algæ of the Kerguelen, I have, however, pointed out that *L. kerguelenum*, of which only a fragmentary specimen is known, is probably closely connected with *Lithoth. neglectum*, the species commonly occurring on the coasts of Kerguelen, and from the larger material of *L. fuegianum*, now in hand, I must suppose that it is in fact more closely connected with other Atlantic species than with *L. kerguelenum*. The said *L. neglectum* is akin to the South African *L. synanablastum* and through this one to species in the western subantarctic region. On the other hand, *Lithoth. granuliferum*, which occurs in the area last mentioned, seems to be most nearly approaching the South-Australian *Lithoth. fumigatum*.

Thus there are several circumstances suggesting that by a more thorough knowledge of the occurrence of the calcareous algæ in the antarctic and subantarctic regions, it will turn out that there is perhaps a nearer connection between the western and eastern parts of these regions than it appears from the material hitherto known. The same will perhaps prove to be the case also with adjoining parts of warmer southern areas.

## **Lithothamnion** PHIL. (FOSL. emend.).

### 1. Lithothamnion antarcticum (HOOK. f. et HARV.) FOSL.

New or crit. calc. Alg. (1900), p. 13: Melobesia antarctica Hook. f. et Harv. Fl. Antarct. 2 (1845), p. 482; Harv. Ner. Austr. (1847), p. 111; Aresch. in J. Ag. Spec. Alg. II (1852), p. 514; Melobesia verrucata var. antarctica Hook. Crypt. Antarct. (1847), p. 176; Kütz. Spec. Alg. (1849), p. 696; Lithothamnion lichenoides f. (?) antarctica Fosl. List of Lithoth. (1898), p. 7; Calc. Alg. Fuegia (1900), p. 70: De Toni, Syll. Alg. IV (1905), p. 1752; Lithothamnion antarcticum Fosl., Heydr. Lithoth. Mus. Paris (1901), p. 544.

I used to have a doubt whether this alga and *L. Patena* were to be considered as independent species, the former one showing transition to the latter. HARVEY in Nereis austr. l. c. speaks to the same effect and declares it to be "perhaps a variety

of *L. Patena*, but less regular in form and more adnate". J. G. AGARDH has distributed an intermediate form from Southern New Zealand, labelled "*Melobesia antarctica*? Vix nisi var. *Melob. Patenæ*". This form stands in habit between *L. antarcticum* and *L. Patena*, and the conceptacles are rather densely crowded in the central parts of the frond, as in the latter, but smaller than is usually the case in this alga. As to structure the hypothallic cells are narrower than frequently is the case in *L. Patena*. By the bye, as to the statement of HEYDRICH, l. c. p. 543, that the conceptacles of sporangia of *L. Patena* are 1—1.2 mm. in diameter, this is in so far a misstatement as they are generally only 0.7 (0.6)—1 mm. in diameter, while in the type specimen of *Lithoth. antarcticum* they are 0.5—0.7 mm. in diameter. In *L. Patena* f. *incisa*, which is sometimes loosely attached to the host by its whole lower side, the conceptacles of sporangia are 0.5—0.8 (0.9) mm. in diameter. On the other hand, there is no definite line between *L. Patena* and *L. lichenoides*. Thus I have seen specimens of the latter from the Mediterranean both in habit and in the size and the shape of the conceptacles almost corresponding with typical *L. Patena*. Both the said algæ, however, are, as a general rule, somewhat diverging, even apart from coarse and prolific forms of *L. lichenoides* which are considerably distinguished from *L. Patena*. Therefore, it may be most reasonable to consider the three algæ as independent species.

In the collection in hand there is only a single specimen of *Ballia* from the Falkland Islands to which small fronds of the species in question are attached, picked up at Port Williams from a depth of 22 fathoms. They were partly provided with mature sporangia at the beginning of July.

Area: Fuegia: Hermite Island, Cape Horn (HOOKER) and near the mouth of Rio Grande (DUSÉN); the Falkland Islands (sec. HARVEY, SKOTTSBERG); South Orkneys ("Scotia")?;[1] Kerguelen (HOOKER, EATON, "Gazelle"-Exp.); Tasmania, Auckland (sec. DICKIE).

## 2. Lithothamnion magellanicum FOSL.

New or crit. Lithoth. (1895), p. 8, fig. 8.

f. *typica*.

Tab. nostr. 1, fig. 1—3.

f. *crenulata* FOSL.

New or crit. Lithoth. l. c.: Holmes, Some South. Orkn. Algæ in Journ. of Bot. 1905, p. 198.

The typical form of the species is mostly attached to mollusc shells, sometimes to other calcareous algæ or to stones. The crust is smooth and faintly shining,

[1] HOLMES, Some South Orkney Algæ [Journal of Botany XLIII (1905) p. 197] admits the species from the South Orkneys, but with a query added. I have seen no specimen from this place.

when growing upon an even substratum. Pl. 1, fig. 1. It is, however, generally more or less uneven, often with excrescences apparently wartlike; but as far as I have hitherto seen, the latter have only risen from the overgrowth of foreign bodies. Pl. 1, fig. 2—3. It develops conceptacles of sporangia which are partly convex, partly almost disc-shaped, but little prominent, sometimes feebly depressed in the central part, 300—500 $\mu$ in diameter.

The form *crenulata* is distinguished from the typical form particularly by the roof of the conceptacles of sporangia being towards maturity as a general rule distinctly depressed in the central part, recalling *Lithoth. foecundum*. Besides, the cystocarpic conceptacles seem to be lower than usual in well developed specimens of *L. magellanicum*. It may represent an independent species, but as I cannot at present point out any definite line, I must provisionally consider it as a form of *L. magellanicum*. Typical specimens of this form are known from the South Orkneys. A small and feebly developed crust on *L. discoideum* from South Georgia probably belongs to the same form.

*Lithoth. magellanicum* occurs partly in the litoral region, partly and mostly in the upper part of the sublitoral region, and has not been met with at a greater depth than of about 14 fathoms. Fertile specimens have been taken in January, March and July.

Area: Patagonia; Straits of Magellan; Fuegia: Beagle Channel: Ushuaia (SKOTTSBERG), Cape Horn (MICHAELSEN), Observatory Island near Staten Island (SKOTTSBERG); Falklands: Berkeley Sound, Port Louis, and Hooker's Point (SKOTTSBERG); South Georgia (SKOTTSBERG); South Orkneys, f. *crenulata* ("Scotia").

### 3. Lithothamnion fuegianum FOSL.

Alg. Not. II (1906), p. 9; Lithothamnion kerguelenum f. fuegiana Fosl. Vidensk. Selsk. Aarsber. (Bot. saml.) for 1904 (1905); tab. nostr. 1, fig. 4—6.

In Calc. Alg. Fuegia p. 69 I mentioned a fragmentary specimen of a calcareous alga, growing on a decaying root, which, with some doubt, I referred to *Lithoth kerguelenum*. Afterwards I preliminarily classified (l. c.) this form as a denominated form of the said species. In treating of the type specimen of *L. kerguelenum* pictured in "Die Lithothamnien der Gauss-Expedition", I remarked that f. *fuegiana* perhaps represents an independent species. After examining some well developed specimens from the Falkland Islands, I classified in Alg. Not. l. c. the alga as independent.

The species forms irregular or semicircular crusts, 0.2—0.6 mm. thick, now loosely clinging, now but partially attached to decaying roots and more or less horizontally expanded. scantily prolificating, shallowly lobed and undulate, with irregular surface

and zonate margin. The conceptacles of sporangia are crowded, the roofs often angular, convex or flattened, subprominent, 400—700 μ in diameter, traversed by about 120 muciferous canals, sporangia tetrasporic, 130—200 μ long and 40—80 μ broad. The conceptacles of cystocarps, which occur in other individuals than the conceptacles of sporangia, are conical, 0.5—0.8 or up to 1 mm. in diameter. Those of antheridia, also occurring in separate individuals, are subconical, 200—300 μ in diameter.

*L. fuegianum* belongs to the group of species of which *L. lichenoides* forms the type. As far as can be judged from a scanty material, it is perhaps most closely connected with *L. mesomorphum*. It grows in the upper part of the sublitoral region on the coast of the Falkland Islands, picked up from a depth of about 1 fathom, bearing reproductive organs in July.

Area: Fuegia: Desolation Island: Puerto Angosto (DUSÉN); the Falkland Islands: Berkeley Sound, Port Louis (SKOTTSBERG).

## 4. Lithothamnion variabile FOSL.

Alg. Not. II (1906), p. 10; tab. nostr. 1, fig. 7—9.

Thallus lamellate, attached to hard objects, at first forming small suborbicular or subreniform crusts, becoming more or less confluent, 0.3—1 mm. thick, then, by repeatedly loosely overgrowing, forming 1—3 cm. thick, irregular masses, with wartlike, sometimes short branchlike, excrescences, or knobby projections. Conceptacles of sporangia convex or flattened, but little prominent, 400—600 μ in diameter.

The specimens brought home of this species are not well developed and rather varying in habit. There are apparently two forms, which, however, are no doubt representing the same species. One of them is composed of very small lamels, which are subcircular or subreniform, finally somewhat confluent, with small wartlike excrescences, the other more crustily expanding with coarser, knobby or irregular projections. The lower part of the specimens is mostly dead, in the upper, living part a constant overgrowing of foreign bodies takes place, with which the alga is much encumbered. It partly grows on other algæ, e. g. *Lithoph. falklandicum*.

In a section the hypothallium is mostly vigorously developed, and the perithallium is stratified. The cells of the latter are rather thick-walled, mostly vertically elongated $1^1/_2$ or up to twice the breadth, the length being 10—14 μ, occasionally up to 18 μ, and the breadth being 9—11 μ.

The conceptacles of sporangia occur scantily and in small groups. The roof is intersected with about 90 muciferous canals. A few conceptacles examined were attacked by animals and had no sporangia.

The species belongs to the same group as *Litholh. Philippii* and seems to be most closely connected with *L. synanablastum* from South Africa. It occurs in the litoral region and has only been found in a single locality where it has likely occurred in small numbers.

Area: The Falkland Islands: Berkeley Sound, Port Louis; Stanley Harbour (SKOTTSBERG).

## 5. Lithothamnion granuliferum FOSL.

Vidensk. Selsk. Aarsber. (Bot. Saml.) 1904 (1905); tab. nostr. 1, fig. 10—11 partim.

Fronds crustlike, thin, at first almost circular, afterwards anastomosing to an indefinite extent, developing wartlike or very short branchlike excrescences, 0.3—0.6 or up to 1 mm. in diameter. Conceptacles of sporangia disc-shaped, but little prominent, crowded or in part confluent, 200—300 μ in diameter. Sporangia bisporic, 50—60 μ long and 20—30 μ broad. Conceptacles of cystocarps convex or subhemispheric-conical, 250—300 μ in diameter.

Young specimens of this species are forming almost circular crusts, 1—2 cm. in diameter and 0,2—0,6 mm. thick, firmly attached to the substratum, and with entire or crenulate edge. When the crusts, in growing on, run together and converge, small elevated ridges are frequently formed. Small excrescences are developed mostly at a later stage of the development of the crust; thus crusts are found which have attained a diameter of 2 cm., and still bear no trace of excrescences being developed, while on the other hand there are also smaller crusts provided with small excrescences being in development. In older specimens the excrescences are mostly rather crowded, 0.3—0.6 mm., rarely up to 1 mm. thick.

In a section of the crust, the cells of the hypothallium are forming long curves upwards, partly also short curves downwards, towards the substratum. The cells are 11—30 μ long, 6—9 μ broad or about 2—4 times the diameter. The cells of the perithallium are partly squarish or somewhat rounded, 5—8 μ in diameter, partly vertically elongated, up to about 11 μ, or exceptionally, 14 μ long.

The conceptacles of sporangia typically developed are almost disc-shaped, but slightly prominent, more or less crowded in the central parts of the crust, 200—250 μ in diameter, and the roof is perforated by 20—30 muciferous canals. They can, however, grow up to 300 μ in diameter, and then approch the conceptacles of *Litholh. magellanicum*, towards maturity sometimes even slightly depressed in the central part. I have seen no overgrown conceptacles. Those of cystocarps occur in other individuals than those of sporangia.

This species seems to be most closely connected with *Litholh. fumigatum* from the Southern Australia. On the other hand, young specimens may be hardly distin-

guishable from *L. magellanicum*, and old specimens are in habit approaching partly old specimens of this species, growing on an uneven substratum, partly young specimens of *Lithoth. rugosum*.

*Lithoth. granuliferum* occurs in a depth of about 14 fathoms, sharing substratum with *Lithoth. rugosum*, *Lithoph. discoideum*, and *L. decipiens*, particularly the two species last mentioned, two or three species often growing one over the other. It is furnished with ripe sporangia in the middle of January.

Area: Fuegia: The Observatory Island near the Staten Island (SKOTTSBERG).

### 6. Lithothamnion rugosum FOSL.

Calc. Alg. Fuegia (1900), p. 66; tab. nostr. 1. fig. 12—15.
Syn. Lithothamnion glaciale Heydr. Lithoth. Mus. Paris (1901), p. 539!

As I have earlier often mentioned, several calcareous algæ, when they are developed on a small substratum, will assume another shape than when they are growing on a larger one. This proves also to be the case with *L. rugosum*. It was originally described as developing crusts somewhat expanding on stones, with more or less crowded wartlike excrescences or short and simple branches. In the collection in hand, there are several specimens belonging to this species. They have all grown round small pebbles, frequently 1—2 cm. in diameter, developing now a feeble crust, now a vigorous one, which sends forth short branches, either simple or once divided, often of a more or less conical shape, or develops small lobes sending forth short and rather anastomosing branches.

As an extreme form of the species I now consider *L. glaciale* HEYDR. l. c.[1] It is a little coarser and develops more distinct lobes than any specimen in the collection in hand, but no doubt belongs to this series of forms.

The species occurs partly in the litoral region (Desolation Island), partly in a depth of 14 fathoms (Observatory Island). Its occurrence in other habitats is unknown. Specimens with ripe sporangia have been taken in January.

Area: Patagonia; Fuegia: Desolation Island, Puerto Angosto (DUSÉN); Smyth Channel, Chacabuco (v. PAESSLER); unknown locality (WILLEMS and ROUSSON); Observatory Island near Staten Island (SKOTTSBERG).

[1] Cp. FOSLIE, Melob. Arb. Heydr. (1901), p. 27 (Note).

## 7. Lithothamnion heterocladum Fosl.

Vidensk. Selsk. Aarsber. (Bot. Saml.) 1904 (1905).

f. *gracilis* Fosl.

l. c.; tab. nostr. 1, fig. 16—22.

Syn. Lithoth. squarrulosum Heydr. Lithoth. Mus. Paris p. 541!

Though as yet only sterile specimens of this alga are known, I think it almost unquestionable that it represents an independent species of the genus *Lithothamnion*. It was probably first found by the Challenger-Expedition and was referred by Dickie [1] to *Melobesia calcarea*. In habit it no doubt very nearly approaches *Lithoth. calcareum*, and so it does also as to structure, though some scars I have found from conceptacles emptied seem to suggest that in the latter respect it is more closely connected with *L. rugosum*. I have even seen specimens of these species, the typical forms of which are widely different, much approaching to each other also in habit. It is, therefore, not improbable that *L. heterocladum* should be a species proceeding from *L. rugosum* rather than from *L. calcareum*.

There are two forms of the species, a coarser one, f. *crassa* with the branches about 3—4 mm. thick, and a finer one, f. *gracilis*, whose branches are about 2—4 mm. thick (Pl. 1, fig. 16—22). The former comes very near to *Lithoth. pulchrum*, but is smaller. Cp. Siboga-Exp. LXI. pl. IV. On the other hand, f. *gracilis* approaches *Lithoth. australe* f. *tualensis* and f. *brachiata*. Cp. l. c. pl. II.

*Lithoth. heterocladum* occurs in the sublitoral region. It is certainly alleged to have been found in the litoral region in the Beagle Channel, but a couple of specimens collected in this locality are likely to have been washed up from the upper parts of the sublitoral region. At the Observatory Island it occurs in a depth of about 14 fathoms, associated with *Lithoth. rugosum* and other species, but also here apparently in no great numbers. Dickie on the contrary states l. c.: "It forms dense beds in Isthmus Harbour, Straits of Magellan, and was dredged in 8 fathoms."

Area: Patagonian Channels: Isthmus Harbour, f. *valida* (Challenger-Exp.); Smyth Channel, Puerto Bueno, f. *valida* (v. Paessler); Smyth Channel, Long Island, f. *gracilis* (Michaelsen); Beagle Channel, f. *gracilis* (Skottsberg); Observatory Island near Staten Island (Skottsberg).

[1] Dickie. Supplemental Notes on Algæ collected by H. N. Moseley, M. A., of H. M. S. "Challenger", from various localities. 4. Algæ from Port Louis, Falkland Islands, and Magellan-Straits. — Journal Linnean Society. Bot. Vol. 15. (1875—77). Pag. 446.

## **Lithophyllum** PHIL. (FOSL. emend.).

### 1. Lithophyllum decipiens FOSL.

Calc. Alg. Fuegia (1900), p. 71; Lithothamnion decipiens Fosl. On some Lithoth (1897), p. 20.

f. *subantarctica* FOSL.

Alg. Not. II (1906), p. 18; cfr. tab. nostr. 1. fig. 11, tab. 2. fig. 1—2.

It is hardly to be settled whether *L. decipiens* and *Lithoph. Yendoi*, occurring in the Malayan Archipelago, on the coasts of Japan etc., are belonging to one and the same species or independent. Even more difficult it is at present to draw a line between the different forms of *L. decipiens*, such as this species occurs on the coast of California, in the West-Indies, and particularly in the western part of the subantarctic region. In Alg. Not. l. c. I have proposed to denominate the Californian form f. *typica* and the West-Indian form f. *caribea*. It is possible that these forms will have to be classified as species independent. But I do not at present venture to do so, as the material, particularly that from California, is too inconsiderable.[1]

In the subantarctic region the species seems to be of about the same frequency as *L. discoideum*, though it has not yet been met with at the Falkland Islands, and does not occur so far to the south as the species mentioned. It is almost always more or less overgrown by *L. discoideum*, which is more vigorously developed. Like *L. discoidcum*, it occurs partly in the litoral region, partly in the sublitoral one, and descends to a depth of about 14 fathoms. The southern limit as yet known of the form is the South Orkneys, where, however, only specimens feebly developed have been found.

Area: (f. *subantarctica*): Fuegia: Near the mouth of Rio Grande (DUSÉN); Observatory Island near Staten Island (SKOTTSBERG); South Orkneys: Scotia Bay (Scottish antarct. Exp.).

### 2. Lithophyllum discoideum FOSL.

Calc. Alg. Fuegia (1900), p. 73.

f. *circumscripta* FOSL.

Alg. Not. II (1906), p. 22; tab. nostr. 2, fig. 1.

f. *typica*.

Fosl. Alg. Not. II (1906), p. 22; Lithophyllum fuegianum Heydr. Lithoth. Mus. Paris (1901), p. 535, Taf. XI, Fig. 1!; tab. nostr. 2, fig. 2—4; cfr. tab. 1, fig. 10.

[1] Also *Lithophyllum pinguiense* HEYDR. (in Lithoth. Mus. Paris 1901, p. 535) I referred (Melob. Arb. Heydr. p. 25) to *L. decipiens*. I can still draw no certain line between them, but on a later occasion I will treat more particularly of the mutual relations of the said forms.

f. *compacta* FOSL.

Alg. Not. l. c.; tab. nostr. 2, fig. 5.

Syn. Lithophyllum capitulatum Heydr. Lithoth. Exp. antarct. Belge in Bull. Ac. R. Belg. 1900, p. 560!

The form which I have denominated f. *circumscripta* is in fact only represented by young or feebly developed specimens of the species such as it was first under consideration, and such as it was first described. It is, therefore, questionable whether it ought to be looked upon as an independent form. Indeed, it is more regularly orbicular than young specimens of f. *typica*, and the conceptacles are partly a little smaller. But still no proper line can be drawn, to judge from the material in hand. The form corresponds to certain forms of *Lithophyllum incrustans*, as on the whole *L. discoideum* corresponds to and approaches the said northern species.

The form I consider as the typical form of the species, is a rather coarse one, but, when young, it shows the same state of things as the form last mentioned, forming more or less orbicular crusts, which are, however, apt to be sooner confluent than those of the said form. When, in growing, the crusts come in contact, the edges colliding are frequently curved upwards and against each other, and gather in dense, interlocking folds, the surface of which finally coalesces. The same is the case even to a higher degree with some other species, e. g. *Lithophyllum incrustans* and *Phymatolithon loculosum*, sometimes also *Ph. polymorphum*. Besides, the crust often develops irregular and rather coarse excrescences. This form recalls in habit peculiarly intermediate forms of *Lithoph. incrustans* f. *Harveyi* and f. *angulata*.

Of the form *compacta* only a single specimen is known. The form is closely connected with f. *typica*, but is distinguished by conceptacles more depressed, by the greater thickness of the crust, which is up to 3 cm., and particularly by its firmer consistency. It bears in habit a close resemblance to coarse and smooth forms of *Phymatolithon* (*Clathromorphum*) *compactum* and *loculosum*.

As I already mentioned in the first description, the species is rather varying as to structure. Thus the perithallic cells, particularly in f. *circumscripta*, are often shorter vertically than in other forms. Also in this respect *L. discoideum* shows almost the same state of things as *L. incrustans*, the corresponding cells of f. *depressa* of the species last mentioned being frequently much shorter than usual in e. g. f. *angulata*. On the other hand small intermediate cells occur now and then in *L. discoideum* as in *Archæolithothamnion*. This is never the case with *L. incrustans*.

The conceptacles of sporangia in this species, when seen from the surface, are first slightly convex, 180—250 $\mu$ or up to 300 $\mu$ in diameter. Then they are frequently decorticated and forming small point-like holes, as in *Lithoph. incrustans*, though shallower ones than in the latter. In a median vertical section they are

mostly roundish-flattened. The disc is less overarched than in *Lithoph. incrustans*. The sporangia are tetrasporic, 60—100 μ long and 30—50 μ broad.

I have formerly mentioned that *Lithoph. capitulatum* HEYDR. has to be referred to the species in question. It seems to me to have to be considered as a stunted form of the species. On one side it is connected with f. *circumscripta*, but differs from it by less regular and often comparatively thicker crusts partly caused by growing over and covering up extraneous objects, e. g. tubes of Serpulides, and on the other hand it bears a strong resemblance to young or particularly feebly developed specimens of f. *typica*. Authentic specimens which I have had the opportunity of examining, partly overgrow *Lithoph. decipiens*.

*L. discoideum* occurs partly in lagoons in the litoral region, partly in the sublitoral region, where it descends to a depth of about 14 fathoms. It very often overgrows *Lithoph. decipiens*, and particularly in the sublitoral region it also occurs associated with *Lithoth. rugosum*, *L. granuliferum* and *L. magellanicum*. It has been found with ripe sporangia in July and in December.

Area: Patagonia, f. *circumscripta* (locality unknown); near the mouth of Rio Grande, f. *circumscripta* (DUSÉN); unknown locality (WILLEMS and ROUSSON); Observatory Island near Staten Island, f. *typica* and f. *circumscripta* (SKOTTSBERG); Falkland Islands: Berkeley Sound, Port Louis, f. *typica*. Hooker's Point, f. *typica* and f. *compacta* (SKOTTSBERG).

### 3. Lithophyllum æquabile FOSL.

Alg. Not. II (1906), p. 22; Lithophyllum discoideum f. æquabilis Fosl. Vidensk. Selsk. Aarsber. (Bot. Saml.) for 1904 (1905); tab. nostr. 2, fig. 6—9.

When this alga was for the first time met with, brought home from the South Orkneys, I thought it had to be considered as a form of *L. discoideum*, with which the small and feebly developed specimens known from the said locality are closely connected. At the same time, however, I remarked that the form would perhaps prove to represent an independent species also nearly approaching *L. consociatum* from the Kerguelen. Afterwards, I have had the opportunity of examining a better and richer material, partly brought home by Dr. SKOTTSBERG from South Georgia and from Louis Philip Land, partly by the French Antarctic Expedition Charcot from the Wandel Island (collected by Br. TURQUÉT), and kindly sent to me by Mr. P. HARIOT. Particularly the specimens from the locality last mentioned show a direction of varying which very nearly approaches *L. consociatum*. In treating of the species last named,[1] I have also stated that this species and *L. discoideum* will perhaps prove to represent forms of one and the same species, corresponding to

[1] M. FOSLIE. Die Lithothamnien der Gauss-Expedition (in press).

the northern and much varying *Lithoph. incrustans*. This question, indeed, cannot at present be settled with certainty. But at any rate *Lithoph. æquabile* and *L. discoideum* are very nearly connected with each other.

The species in question is distinguished from *L. discoideum* particularly by the inconsiderable thickness of the crust, 0.5—1.5 mm., decreasing towards the edge, which is almost always considerably thinner than the central parts, and more or less crenulate. The surface is partly rather smooth, partly a little uneven, particularly on account of the fact that the roof of the conceptacles is often dissolved, and that the filling up of the scars by new layers of tissue takes place somewhat irregularly. At the same time, however, the crust shows a tendency to develop small excrescences. This is a strong feature peculiarly in f. *wandelica*, in which are finally developed a great number of small, irregular excrescences somewhat confluent, in much the same way as in feebly developed specimens of *L. consociatum* f. *typica*, or even feebly plicate. In habit, this form also approaches young specimens of *Lithoph. falklandicum*. When growing older, f. *wandelica* is easily detached from the substratum, most likely, however, only by being attacked by animals, and in certain circumstances new layers of tissue will be developed over parts of the side turning downwards of the crust.

In describing this alga, I observed that as to structure it approaches *Archæolithothamnion*, as in a section it partly shows numerous small squarish intermediate cells, more or less oblique. Such cells were then known only in species of *Archæolithothamnion*. Afterwards, however, I have found that these cells partly occur also in *Lithoph. discoideum*. Besides in a solitary case, I have seen similar ones in *Phymatolithon* (*Clathromorphum*) *loculosum* from the North Pacific. In the species in question, the cells mentioned now occur, now are wanting, even in one and the same section. Otherwise, the structure in all essentials corresponds with *L. discoideum*, though particularly in f. *wandelica* the cells are frequently a little broader than they usually are in the said species. The cells of the hypothallium are 14—30 μ, rarely up to 42 μ long, and 6—11 μ or mostly 7—9 μ broad, the length being 2—4 times or, exceptionally, up to 6 times the breadth. The perithallic cells are 9—18 μ long and 7—9 μ or up to 11 μ broad, the length being generally about 1½ the breadth. Among these occur the small intermediate cells mentioned above.

The conceptacles approach those of *L. discoideum*. When seen from above, they are slightly depressed, 200—300 μ in diameter. In a median-vertical section they are roundish or roundish-flattened. The roof is often wholly dissolved, but in the thickest crusts overgrown conceptacles are yet found. I have seen no sporangia.

The species is litoral on the coasts of Louis Philip Land and of South Georgia, but at the South Orkneys it has been taken in a depth of 9—10 fathoms. Its occurrence on the coasts of the Wandel Island is unknown to me.

Area: South Georgia: Cumberland Bay, May Harbour, f. *typica* (SKOTTSBERG); South Orkneys: Scotia Bay f. *typica* ("Scotia"); the Wandel Island in the Gerlache Channel, west of the northern part of Graham Land, f. *wandelica* (TURQUÉT); Louis Philip Land: Cape Roquemaurel, f. *typica* (SKOTTSBERG).[1]

## 4. Lithophyllum falklandicum FOSL.

Alg. Not. II (1900), p. 24; Lithophyllum Marlothii f. falklandica Fosl. Vidensk. Selsk. Aarsber. (Bot. Saml.) for 1904 (1905); tab. nostr. 2, fig. 10—13.

Thallus at first crustlike, then developing wartlike excrescences, or very short, knobby branches, simple or irregularly divided, about 1 mm. thick, finally densely crowded, partly anastomosing, with thickened ends, cap-like coverings, or feebly plicate. Conceptacles (of sporangia?) convex or subconical, 120—200 μ in diameter.

At first I held this alga as representing a form of *Lithoph. Marlothii* from South-Africa, and it may be questionable whether this is not actually the case. I have, however, decided on considering it as an independent species, as the excrescences are frequently a little thinner than in the African species, the structure on the other hand often a little coarser. We cannot, however, attach too much weight to these characters till a larger material of both species than the present one is in hand.

The alga covers mussels or stones. As a general rule, it establishes several crusts on the same substratum, and when these crusts, in growing on, come in contact, the crenules meeting are curved upwards and against each other, or one is growing caplike over the other. At the same time are developed independent excrescences or very short, knobby branches which are often irregularly divided. These excrescences or short branches finally become densely crowded, partly anastomosing, forming masses on the substratum up to about 1 cm. thick, though frequently thinner.

In a section I have seen only a few hypothallic cells. They were 11—22 μ long and 7—11 μ broad, but a hypothallium well developed will probably show somewhat different proportions. The cells of the perithallium are 9—14 or up to 20 μ long and 7—9 μ broad. In a single young crust probably belonging to the same species the cells were partly horizontally elongated, about 7 by 9 μ.

Conceptacles not dissolved occur very scarcely, and sporangia have not yet been found. Scars from dissolved ones are 150—250 μ in diameter.

*Lithoph. falklandicum* is litoral and sublitoral, descending to a depth of about 4 fathoms. It seems to occur in small numbers. Specimens collected in the

[1] From this loclaity only a fragmentary crust, growing on stone, somewhat dispersed, has been brought home. But according to the label the species was commonly growing.

months of March, July and August are sterile or bearing scars from emptied conceptacles.

Area: The Falklands: Berkeley Sound, Port Louis; Stanley Harbour (SKOTTSBERG); Seal Cove (ANDERSSON).

## **Corallina** LAMOUR.

### Corallina chilensis DECN.[1]

Harv. Ner. austr. p. 103.

Young specimens have been found in the Beagle Channel infested with *Herposiphonia Sullivana* (H. et H.) FALKBG., and on the coast of the Falkland Islands (Berkeley Sound, Port Louis) infested with the following species: *Ceramium rubrum* f. *involutum* KG., *Ceramium circinnatum* KG., *Sphacelaria furcigera* KG., *Codium fragile* (SURING), and *Enteromorpha Hookeriana* KG. (SKOTTSBERG).

## **Amphiroa** LAMOUR.

### Amphiroa crassa LAMOUR.

A variety of this species is brought home from the Observatory Island, picked up from a depth of about 14 fathoms (SKOTTSBERG).

[1] This species and the following one as well as the epiphytic ones have been kindly determined by Mr. REINBOLD of Itzehoe.

## Explanation of Plates.

All the figures from photographs in natural size.

### Pl. 1.

*Lithothamnion magellanicum* FOSL.

Fig. 1. Typically developed specimen from the Falkland Islands.
2. A part of the type-specimen from the Straits of Magellan.
3. An irregularly developed specimen from the Falkland Islands.

*Lithothamnion fuegianum* FOSL.

Fig. 4—6. Specimens from the Falkland Islands attached to decaying roots.

*Lithothamnion variabile* FOSL.

Fig. 7—9. Specimens from the Falkland Islands.

*Lithothamnion granuliferum* FOSL.

Fig. 10. Specimens of this species (1) partly covered by *Lithophyllum discoideum* (4). — Observatory Island.
11. Specimens of this species (1) confluent with *Lithophyllum decipiens* f. *subantarctica* (5), or the one partly covering the other. — Observatory Island.

*Lithothamnion rugosum* FOSL.

Fig. 12—15. Somewhat varying forms of the species. — Observatory Island.

*Lithothamnion heterocladum* FOSL.

Fig. 16—22. Specimens of f. *gracilis* from the Observatory Island.

### Pl. 2.

*Lithophyllum discoideum* FOSL.

Fig. 1. The form *circumscripta* partly covering *Lithophyllum decipiens* f. *subantarctica* FOSL. — Near Rio Grande, Beagle Channel.
» 2. A rather young specimen of the typical form covering *Lithophyllum decipiens* f. *subantarctica* FOSL. — Observatory Island.
3—4. Older specimens partly growing over and covering up extraneous objects. — The Falkland Islands.
5. The form *compacta* from the Falkland Islands.

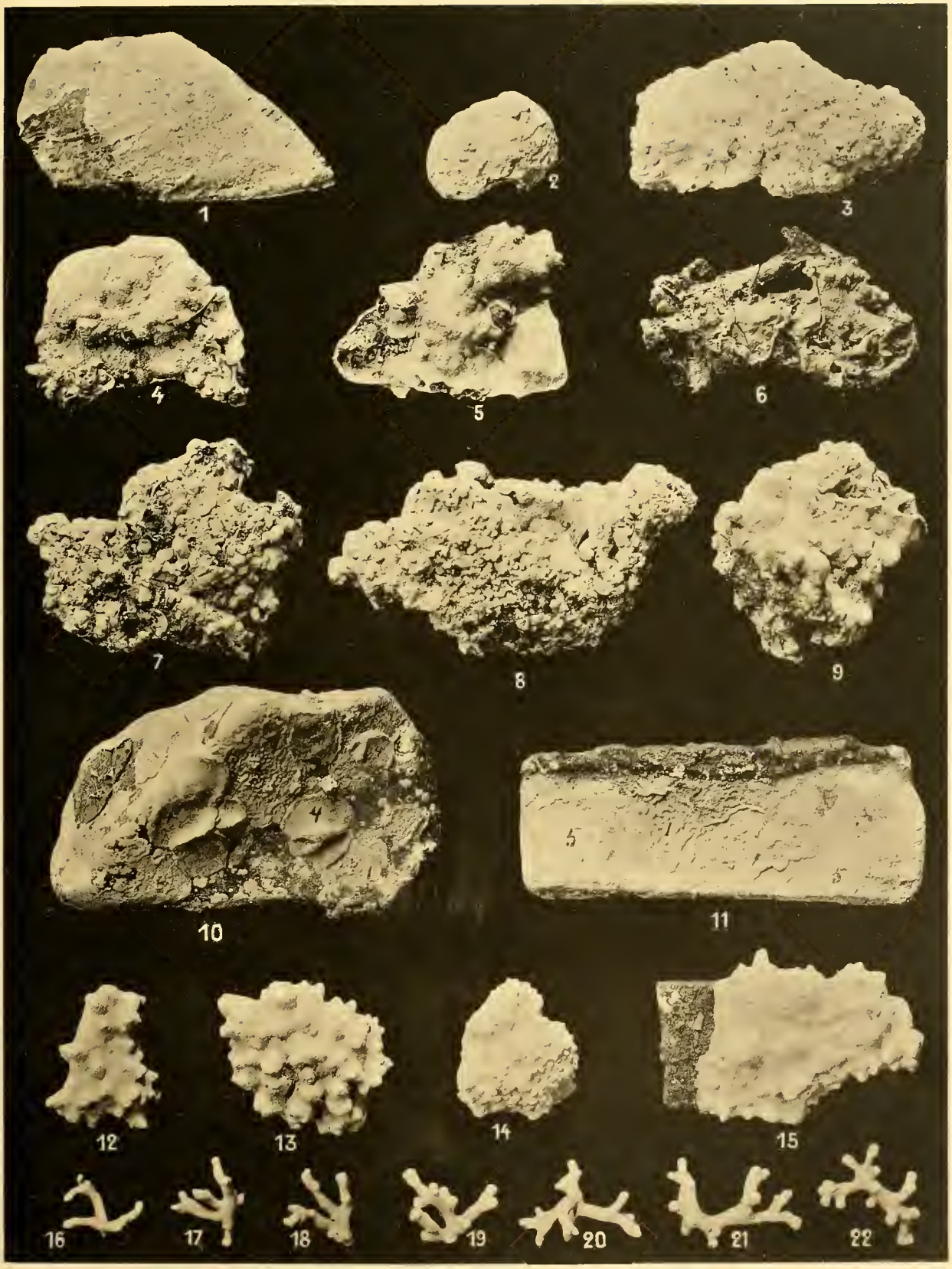
*Lithophyllum æquabile* FOSL.

Fig. 6—7. Specimens from South Georgia.
» 8. Part of a specimen from Louis Philip Land.
9. The type-specimen from the South Orkneys.

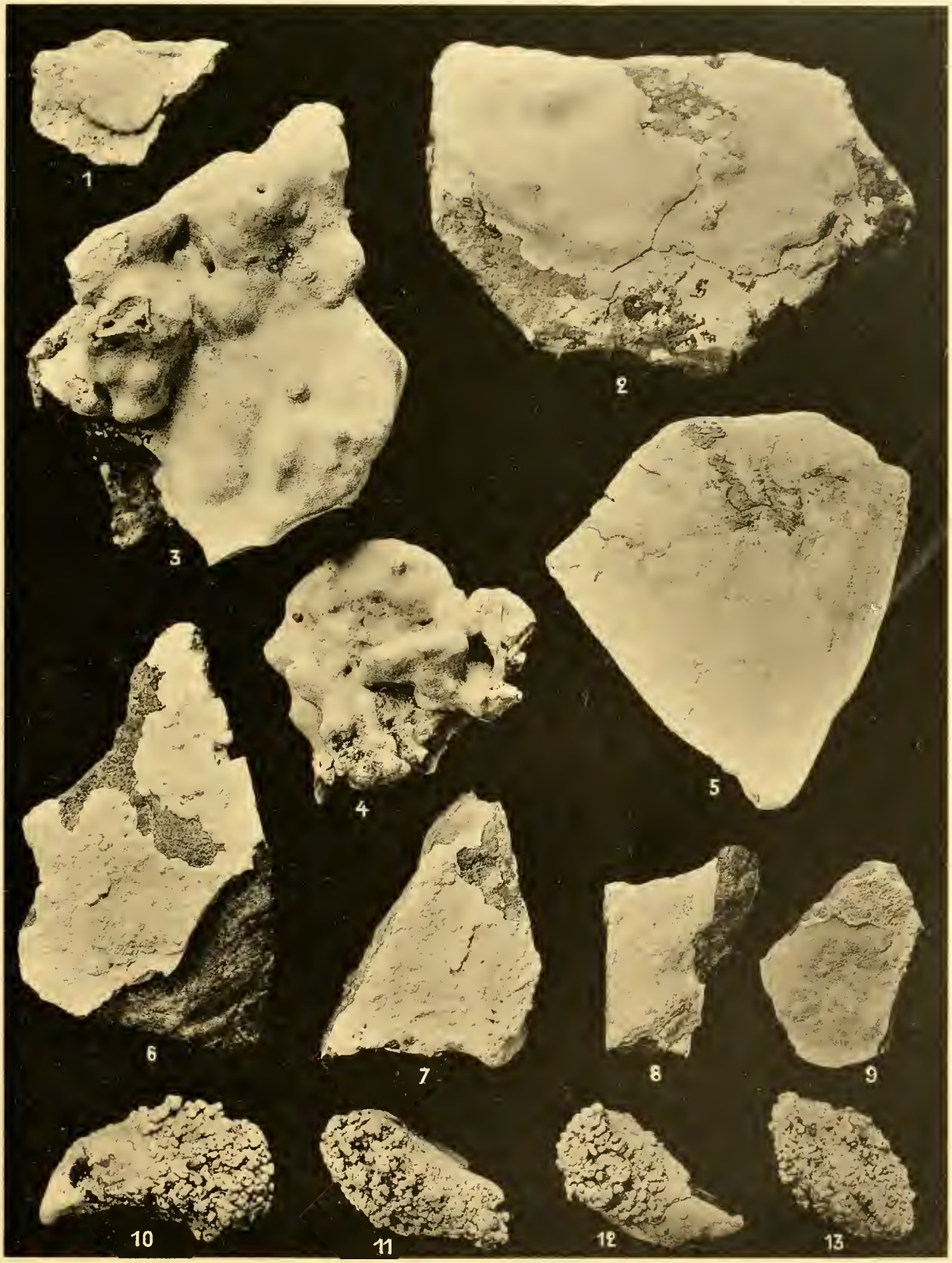
*Lithophyllum falklandicum* FOSL.

Fig. 10—13. Specimens from the Falkland Islands attached to shells of mussels.

Stockholm 1907 Kungl Boktryckeriet.




Ljustr. AB Lagrelius & Westphal Stockh.




Ljustr. AB Lagrelius & Westphal Stockh.

# Zur Kenntnis der subantarktischen und antarktischen Meeresalgen. I. Phaeophyceen.

Die dieser Abhandlung zu Grunde gelegten Sammlungen machte ich während der schwedischen Südpolarexpedition der »Antarctic» von 1901—1903. Im Januar und Februar des Jahres 1902 besuchte ich Grahamsland und Umgegend, aber ich hatte hier leider nur sehr wenig Gelegenheit zu algologischen Studien. Im März aber konnte ich Ushuaia und Umgegend im Feuerland untersuchen. Nach einem kurzen, aber erfolgreichen Besuche der Falklandinseln begleitete ich April—Juni die Winterexpedition nach Südgeorgien, wo ich fast täglich algologische Sammlungen machen konnte. Nach den Falklandinseln zurückgekehrt, hielt ich mich einen Monat am Berkeley Sound auf, wo besonders die littorale Algenflora sehr reich entwickelt ist. Ehe die »Antarctic» von hier absegelte, wurde der grösste Teil der Sammlungen eingepackt und ans Land gebracht. Nach einem längern Aufenthalte im Feuerland ging es im November nach der Küste von Grahamsland. Hier hatte ich die reichlichste Gelegenheit zu algologischen Studien, fast täglich wurde mit dem Trawl gearbeitet und überraschende Dinge aus dem eisigen Meere heraufgeholt. Mitte Dezember ging die »Antarctic» ab, um die im Februar auf der Snow Hill-Insel zurückgelassene Winterstation abzuholen, versank aber am 12. Februar 1903 bei dem Versuch, dieselbe zu erreichen, mit der ganzen kostbaren wissenschaftlichen Ladung. Von dem sinkenden Schiffe rettete ich ein Paket, das ausser Moosen und Flechten auch einige auf Papier geklebte Algen enthielt. Leider hatte im allgemeinen die verfügbare Zeit diese Art der Konservierung nicht gestattet; sonst hätte wohl noch mehr mitgenommen werden können; aber wir mussten vor allem an das grosse Gewicht unserer Boote, Kleider und Lebensmittel denken, weshalb das meiste notgedrungen zurückgelassen wurde. Glücklicherweise hat mein kleines Herbarium die schwierige 16-tägige Wanderung über das treibende Eis gut überstanden, und es erreichte nach der Überwintrung wohlbehalten seinen Bestimmungsort.

Meinen Gefährten auf der Polarreise, Herrn Professor Dr. J. G. ANDERSSON in Stockholm und Herrn Dr. K. A. ANDERSSON in Uppsala spreche ich hier meinen herzlichsten Dank aus für ihr meinen Arbeiten gewidmetes Interesse und für die Bereitwilligkeit, mit der sie in zahlreichen Fällen mir ihre ausserordentlich wertvolle Unterstützung angedeihen liessen. Auch möchte ich hier dem Führer unsres Schiffes, Herrn Kapitän C. A. LARSEN, meine Dankbarkeit bezeugen.

Die Bearbeitung meiner Sammlungen begann im Botanischen Institut zu Uppsala und wurde an der Stockholmer Hochschule fortgesetzt. Die Herbare der Universität zu Uppsala und des Naturhist. Reichsmuseums zu Stockholm wurden mir von den betreffenden Vorstehern in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt, weshalb ich den Herren Professoren Dr. F. R. KJELLMAN zu Uppsala und Dr. C. LINDMAN zu Stockholm zu grösstem Danke verpflichtet bin sowie auch Herrn Professor Dr. G. LAGERHEIM zu Stockholm, der meinen Arbeiten stets das grösste Interesse gewidmet und mir immer mit Rat und Tat beigestanden hat. Ausserdem danke ich verbindlichst den Herren Dozent Dr. N. E. SVEDELIUS, Dr. H. KYLIN, Lic. phil. G. W. F. CARLSON in Uppsala, Dozent Dr. O. ROSENBERG und Cand. phil. T. HALLE in Stockholm, Dozent Dr. H. G. SIMMONS in Lund, Professor Dr. N. WILLE in Christiania, Dr. F. BØRGESEN in Kopenhagen, Professor Dr. C. SAUVAGEAU in Bordeaux, und Professor Dr. F. OLTMANNS in Freiburg i. Br. für die freundliche Unterstützung meiner Arbeiten.

Im Sommer 1906 besuchte ich Museumstudien halben das British Museum of Natural History in London; für das hier bewiesene grosse Entgegenkommen bitte ich Herrn Dr. A. B. RENDLE, Mr und Mrs A. GEPP und Miss A. L. SMITH den Ausdruck meiner tiefgefühlten Dankbarkeit genehmigen zu wollen.

Da ich beabsichtige, mit dieser Abhandlung meine akademischen Studien zu Uppsala abzuschliessen, ist es mir eine angenehme Pflicht, meinen verehrten Lehrern, den Herren Professor Dr. F. R. KJELLMAN, Professor Dr. O. JUEL und Dozent Dr. R. SERNANDER für das Interesse, mit dem sie meine Studien gefördert haben, hier noch meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

---

In der folgenden Darstellung bin ich nach Möglichkeit der von OLTMANNS (Morphol. und Biol. der Alg. I) angewiesenen Gruppierung der Familien und Gruppen gefolgt. Die grösste Abweichung ist die, dass ich, was ja auch sonst geschieht, es vorgezogen habe, die Ectocarpaceen-artigen Formen auf mehrere Familien zu verteilen, anstatt sie, wie OLTMANNS, zu einer einzigen zu vereinigen. Die Hauptgruppen sind wie in ENGLERS Syllabus, 3. Aufl., S. 15—18, aufgestellt.

# Abteilung PHAEOPHYCEAE.

## 1. Reihe Phaeosporeae.

### Fam. Ectocarpaceae.

### Pylaiella Bory.

**P. litoralis** (L.) Kjellm.

Unter diesem Namen glaube ich die von mir gefundenen *Pylaiella*-Formen vereinigen zu müssen. Ein die Unterscheidung einer subantarktischen *Pylaiella*-Art berechtigendes gemeinsames Kennzeichen habe ich nicht gefunden, sondern meine Formen lassen sich im Gegenteil mehrfach mit recht grosser Sicherheit mit den bisher beschriebenen Unterarten und Formen von *P. litoralis* identifizieren.

***opposita** Kjellm., forma *typica* Kjellm.

Nach der monographischen Darstellung von Kuckuck (Ectocarp. der Kieler Föhrde) kann ich die *Pylaiella* einiger Standorte hieherziehen. An dem einen (Station 35) weicht sie von der Beschreibung durch ihre kleinern Dimensionen ab: kleine Büschel von 1—2 cm Länge, ältere Zweige von 24—27 $\mu$ Durchmesser, Zellen $1^1/_2$ mal so lang wie breit, unilokuläre Sporangien in langen Ketten, von 27—30 $\mu$ Durchmesser, kugelrund. Die Zweige sind mehr oder weniger gegenständig, in lange, blasse Haare endigend.

Vorkommen: In der litoralen Region, Falklandinseln, St. 35; Südgeorgien, St. 14 d (auf *Ceramium* sp., angeschwemmt).

Forma cfr. *rupincola* Aresch.

Meine Exemplare scheinen sich durch die geringere Dicke der plurilokulären Sporangien und durch den Umstand, dass die unilokulären Sporangienketten von chromatophorenhaltigen, recht bedeutenden Zellreihen gekrönt sind, von der f. *rupincola* zu unterscheiden.

Unten sind die Sprosse zusammengedreht, oben pinselförmig ausgebreitet; ältere Fäden sind 18—24 $\mu$ im Durchmesser; die Zweige sind recht regelmässig gegenständig, in spitzem Winkel austretend, nicht haarförmig auslaufend, bis an die Spitze chromatophorenhaltig. Sowohl die uni- als auch die plurilokulären Sporangien sind interkalär, jene (scheibenförmig —) kugelig — kurz ellipsoidisch, 12—27 $\mu$ lang, 21—24 $\mu$ breit, bis zu 20 Stück in jeder Kette. Fäden auf einer Strecke bis zu 370 $\mu$ in plurilokuläre Sporangien umgewandelt. Beide Sporangienformen an demselben Individuum.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a, in der Litoralregion, epiphytisch an Rhodophyceen.

Forma cfr. *subverticillata* (KÜTZ.) KUCK.

Kleine, schön pinselig ausgebreitete Büschel auf einer Floridee. Zweige derselben Dicke wie bei f. *typica*, häufig, besonders unten, gegenständig, weiter oben zusammengedrängt, zuweilen zu 3—4 von einem Punkte austretend, in schwach gefärbte Haare endigend. Nur unilokuläre Sporangien gefunden, kugelig, in langen, hier und da von einer oder wenigen vegetativen Zellen unterbrochenen Ketten.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a. In der Litoralregion.

***firma** (C. A. AG.) KJELLM. (cfr. f. *typica* KUCK.)

Zweige nach vorn gerichtet, häufig alternierend, zuweilen einseitig gestellt, 30—40 $\mu$ im Durchmesser, in mehrere längliche, zylindrische, schwach gefärbte Zellen auslaufend. Unilokuläre Sporangien kurz elliptisch — kugelrund — scheibenförmig, ausnahmsweise der Länge nach geteilt, lange, von vegetativen Zellen unterbrochene Ketten bildend.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a, in der Litoralregion.

***divaricata** KJELLM. forma.

Grösser als die vorigen, fast 1 dm lange Büschel von dunkelbrauner Farbe bildend. Ältere Zweige 30—40 $\mu$ im Durchmesser. Zweige im allgemeinen recht kurz, häufig gegenständig, unter grossem Winkel austretend, im Bogen — im Knie gebogen, oft abgebrochen. Unilokuläre Sporangien in kurzen Ketten, scheibenförmig abgeplattet oder meistens kugelig, bis zu 45 $\mu$ im Durchmesser, terminal oder subterminal, von einem 1 — wenigzelligen Haar gekrönt. Plurilokuläre Sporangienketten kurz, wie die unilokulären gestellt.

Vorkommen: In der Litoralregion auf Schlamm, Falklandinseln, St. 35 $\beta$.

Von derselben weicht eine ebenfalls zur **divaricata* gehörende Form durch häufig alternierende Zweige und etwas längere Sporangienketten ab.

Vorkommen: Feuerland, in der Litoralregion, St. 10 a, in der sublitoralen Region, St. 11.

Unter den aus den nördlichen Meeren beschriebenen Formen ist derselben am ähnlichsten f. *ramellosa* (KÜTZ.) KUCK. Zu diesem Typus dürfte wohl auch var.? *Novae Zelandiae* GRUNOW, Novara. S. 46 zu zählen sein; sie ist jedoch nur steril beschrieben.

Bei allen meinen Formen waren die unilokulären Sporangien weit zahlreicher, als die plurilokulären. Beide Formen fanden sich sowohl im März als auch im Juli.

Ich halte es für überflüssig, etwas über die geographische Verbreitung der einzelnen Formen zu sagen. *P. litoralis* scheint in zahlreichen, schwer zu unterscheidenden Formen sowohl in den kältern wie in den wärmern Meeren verbreitet zu sein.

## Ectocarpus LYNGB.

**E. exiguus** nov. nom. — Fig. 1. S. 6.

Syn. *E. humilis* REINSCH non KUTZ.

Stratum basilare epiphyticum filis horizontalibus anastomosantibus compositum fila rhizoidea et erecta caespitosa emittens, usque ad 5 mm longa et 15—30 μ diam., basi ramosa, supra simplicia vel ramis brevibus, patentibus, saepius in sporangium pluriloculare terminantibus instructa, in pilum hyalinum non protracta, ad septa non constricta; articuli breve cylindracei, inferiores diametro $1^1/_2$-plo, superiores 2—3-plo longiores. Sporangia plurilocularia interdum ex ipso strato basali, plerumque ad fila verticalia lateraliter insidentia subsessilia vel in ramis terminalia, ovoidea—ovoideo-conica, obtusa, 60—128 (plerumque circ. 100) μ longa et 18—39 μ lata; locelli ad 3 μ diam.

Diese Form habe ich mit *E. humilis* REINSCH, f. α und β, in Meeresalg. Südgeorg., S. 411, Taf. XVI, Fig. 4, identifiziert. Sie scheinen sowohl an Habitus als auch an Dimensionen übereinzustimmen. Meiner Ansicht nach gehört sie zu derselben Gruppe wie *E. simpliciusculus* C. A. AG. Von dieser hat ASKENASY eine Form, var. *vitiensis* (Gazelle, S. 20, Taf. V, Fig. 1, 11, 14), beschrieben, deren Dimensionen und Wachstum stark an *E. exiguus* erinnern; doch sind bei jener die Zweige haarähnlich verlängert und die Sporangien gleichmässig dick, nicht zugespitzt. — Ich bin allerdings nicht ganz sicher, dass die beiden Arten identisch sind, da ich die Originalexemplare nicht habe vergleichen können. KÜTZINGS *E. humilis*, eine von REINSCH's verschiedene Art, ist älter, und daher muss diese einen anderen Namen haben, weshalb ich *E. exiguus* für sie wähle.

Vorkommen: an anderen Algen (*Ceramium* sp., *Cladophora* sp., *Stictyosiphon Decaisnei*) in der litoralen und auch in der oberen sublitoralen Region; mit plurilokulären Sporangien (März, Juli). Gesammelt im Feuerland, St. 10 b, 11, Falklandinseln, St. 35.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien.

**E. falklandicus** nov. spec. — Fig. 2—4, S. 6.

Frons ramosissima, filis basi implexis, dein liberis, caespitosa usque ad 5 cm alta; fila primaria 50—60 μ diametro ad septa valde contracta, dense ramosa ramis inferioribus alternis vel secundis, superioribus regularissime secundatis ramellis latere interiori pectinatis, versus apicem attenuatis et haud in pilum productis; articuli diametro 2—4-plo breviores. Sporangia

plurilocularia secundatim disposita, pedicellata, linearia — lineari-ovata, obtusa, 50—60 $\mu$ longa et 12—15 $\mu$ lata.

Von dieser sehr schönen Art besitze ich nur ein geringes Material; ich will sie aber doch anführen, da sie sehr auffällig ist. Die Verzweigung ist unten unregel-

Fig. 1 *Ectocarpus exiguus* nov. nom. Basalteil eines Fadens mit Sporangium. × 200. Fig. 2—4. *Ectocarpus falklandicus* n. sp. Fig. 2. Habitusbild, × 65. Fig. 3. Stück aus dem basalen Teil eines Fadens, × 200. Fig. 4. Zweigspitze mit Sporangien, × 200. Fig. 5. *Ectocarpus fasciculatus* (GRIFF.) HARV. forma. Zweige mit Sporangien. × 200. Fig. 6—8. *Ectocarpus pectinatus* n. sp. Fig. 6. Habitusbild. × 28. Fig. 7. Drei Zellen mit Chromatophoren. × 370. Fig. 8 *a* und *b*. Sporangientragende Fäden. × 200.

mässig, sonst aber sehr regelmässig einseitig mit auf der inneren Seite stehenden Zweigen (Fig. 2). Charakteristisch ist die Tatsache, dass die Zellteilung in fast allen Zellen, auch in den ältesten Zweigen und in den Hauptfäden, noch andauert; man sieht, dass die tonnenförmigen Zellen durch eine dünne, sekundäre

Wand geteilt werden (Fig. 3). Die Längsstreckung der Zellen in den älteren Teilen der Fäden ist ziemlich unbedeutend, und die Länge ist recht viel kleiner als die Dicke. Nur in den jüngsten Zweigen können die Zellen sogar etwas länger sein als der Diameter. Die Form der Chromatophoren ist an meinem Material schlecht erhalten, weshalb ich nichts Bestimmtes darüber sagen kann. Die unterste Partie der Hauptfäden ist spärlich mit Hyphen besetzt, welche wahrscheinlich die Pflanze epiphytisch befestigen; meine Exemplare lagen jedoch lose in der Probe, weshalb ich mich nicht über ihre Lebensweise äussern kann.

An einigen Stellen des Fadens habe ich angeschwollene, kugelrunde Zellen mit körnigem Inhalt gefunden; ihr Aussehen scheint mir anzudeuten, dass hier pathologische Gebilde vorliegen.

Reife plurilokuläre Sporangien sind selten (Fig. 4), junge dagegen zahlreich. Nach den Abbildungen und Präparaten, die ich gesehen und studiert, zu urteilen, gehört *E. falklandicus* zu genau demselben Typus wie *E. Hincksiae* HARV. und *sandrianus* ZANARD. (= *elegans* THUR.). Jener unterscheidet sich jedoch bedeutend wegen der ungestielten, konischen, ausserordentlich dicht gestellten Sporangien; von dem meinigen etwas weniger verschieden dürfte jedoch var. *australis* GRUNOW, Novara, S. 45, sein. *E. sandrianus* ist *E. falklandicus* recht ähnlich, der sich durch kürzere und breitere Zellen, weniger fein verlängerte Zweige und schmälere, gestielte Sporangien unterscheidet.

Vorkommen: Falklandinseln, St. 35, in der litoralen Region.

**E. Constanciae** HARIOT.

Bildet unten etwas zusammengedrehte, oben ausgebreitete dichte Büschel von etwa 1 cm Höhe.

Die Zweige dieser Art sind, wie ASKENASY (Gazelle, S. 17, Taf. V, Fig. 5) schreibt, sehr oft stark zurückgebogen; an den Querwänden sind sie unbedeutend eingeschnürt. Die Zellen sind ebenso lang wie breit (30—40 $\mu$) oder etwas länger. Die Sporangien (plurilokulär) sind 40—90 $\mu$ lang und 18—30 $\mu$ breit; diese Masse sind nach meinen Befunden durchgehends dieselben und stimmen auch gut zu HARIOTS Angaben (Mission, S. 36). Die Form der Sporangien erinnert sehr an die von *E. Crouani* THUR., der nach HARIOT der nächste Verwandte sein soll. BØRGESEN sagt (Marine alg. Færöes, S. 409), dass *E. Constanciae* einer Art, die er zu *E. fasciculatus* (GRIFF) HARV. var. *refracta* (KÜTZ.) ARDISSONE gebracht, ähnlich sei. Ich halte *E. Constanciae* für einen nahen Verwandten von *E. confervoides;* doch berechtigen wohl die typisch hakenförmig gekrümmten Zweige und die geringere Grösse der Sporangien ihre Aufrechterhaltung als Art.

An einigen Exemplaren finden sich terminale Ketten von angeschwollenen Zellen, die sehr an die Sporangienketten von *Pylaiella varia* KJELLM. (Alg. Arct. Sea,

Taf. 27) erinnern und von mir anfänglich für Gebilde ähnlicher Art wie diese gehalten wurden. Ich fand jedoch bald, dass sie zu derselben Art von Gebilden gehören, die ROSENVINGE bei *E. confervoides* zuerst als unilokuläre Sporangien beschrieb (Gronl. Havalg., S. 883, Fig. 21), aber später (Deux. mém., S. 77) ebenso wie SAUVAGEAU als von Schmarotzern erzeugte Gebilde erklärte. Nach SAUVAGEAU wäre es ein endophytischer Schmarotzer, vermutlich eine Chytridinee. Ich habe mich noch nicht näher mit dieser Frage beschäftigen können, will jedoch bemerken, dass dergleichen Bildungen auch durch parasitäre Bakterien hervorgerufen werden können. Meine Individuen sind von Bakterien fast ganz überwachsen, dieselben bekleiden auch die abnormen Zellenketten. LAGERHEIM hat (Mykol. Stud. III) *Sarcinastrum Urosporae* LAGERH. beschrieben, eine Bakterie, welche an *Urospora mirabilis* Gallenbildung erzeugt. Nicht selten habe ich bei den bakterienbewachsenen Pflanzen plurilokuläre Sporangien mit zerstörtem Inhalt gefunden.

Vorkommen: An grösseren Algen (*Macrocystis pyrifera*, *Desmarestia compressa*, *Delesseria sp.* u. a.) in der sublitoralen Region und in litoralen Tümpeln. Mit plurilokulären Sporangien (März, Mai, Juni, Juli). Eine *Desmarestia compressa* aus Südgeorgien war ganz mit Räschen von *E. Constanciae* bewachsen. Gesammelt: Feuerland, St. 11; Falklandinseln, St. 35; Südgeorgien, St. 15 a, 30.

Geographische Verbreitung: Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland.

**E. confervoides** (ROTH) LE JOL.

Zu dieser Art glaube ich einen *Ectocarpus* von St. 11 bringen zu müssen, der mit ASKENASYS (Gazelle, S. 18, Taf. V, Fig. 12) Beschreibung von *E. confervoides* übereinstimmt.

Vorkommen: An *Scytosiphon lomentarius*, St. 11 (Feuerland). Mit plurilokulären Sporangien (März).

Geographische Verbreitung: Im Atlantischen und Stillen Ozean; scheint ziemlich weit verbreitet zu sein. Auf der südlichen Halbkugel vom Kap der Guten Hoffnung, aus Neuseeland, Australien, Falklandinseln und jetzt aus Südamerika bekannt.

**E. siliculosus** (DILLW.) LYNGB.

Zum Formenkreis des *E. siliculosus* rechne ich einige *Ectocarpus*-Proben, ohne dass ich jedoch den Versuch wagen möchte, ihre Beziehung zu den aus nördlichen Meeren beschriebenen Formen näher anzugeben.

1. St. 37. Grosse, gelbbraune Büschel bis zu 4 cm Länge. Unten sind dieselben tauartig zusammengedreht, oben aufgelöst. Die gröberen Fäden 40—50 $\mu$ im Durchmesser, an den Scheidewänden unbedeutend oder gar nicht eingeschnürt; Länge der Zellen im allgemeinen 40—50 $\mu$; Chromatophoren schmal, bandförmig.

Die Zweige alternieren und treten unter einem recht grossen Winkel aus; sie endigen häufig in ein mehr oder weniger hyalines Haar. Die Sporangien sind höchstens $1^1/_2$ mal so breit wie die oberen Zweige, spitz und lang ausgezogen, von wechselnder Länge, bis zu 225 $\mu$ lang und 25 $\mu$ im Durchmesser, kurz gestielt. Bei dieser Form habe ich die Sporangien nicht in ein Haar endigen sehen, was sonst bei *E. siliculosus* häufig ist.

GRUNOW nimmt in Novara, S. 45, *E. approximatus* KÜTZ. Tab. phyc. V, T. 56, mit den Formen *E. flagelliformis* KÜTZ. l. c. T. 61 und *E. ceratioides* KÜTZ. l. c. T. 55 auf. Er stellt *E. approximatus* dem *E. siliculosus* am nächsten. DE TONI dagegen (Syll. alg. III, S. 552 f.) nimmt diese Formen unter *E. confervoides* auf. Meine Form ist *E. approximatus* KÜTZ. sehr ähnlich. HOOKERS und HARVEYS *E. siliculosus* hat dasselbe Aussehen.

2. St. 11. Eine Form mit überall gleich schmalen Sporangien, die wenig breiter als die Fäden sind, von denen sie ausgehen, bald in ein Haar auslaufend, bald wieder kürzer, stumpfer; sonst wie die vorige Form.

Vorkommen: An anderen Algen epiphytisch in der sublitoralen Region. Mit plurilokulären Sporangien (März, Juli). Gesammelt: Feuerland St. 11 auf *Stictyosiphon Decaisnei;* Falklandinseln, St. 37.

Von einer dritten Form, an St. 10 a im Feuerland auf Muschelschalen gesammelt und mit etwas kürzeren plurilokulären Sporangien versehen, schreibt mir Dr. BØRGESEN, der einige von meinen *Ectocarpus*-Proben gütigst untersucht hat: »meget nær *E. Constanciae*».

Geographische Verbreitung: *E. siliculosus* ist in mehreren Formen, deren Zusammengehörigkeit unter *einem* Artennamen doch wohl nicht so ganz feststeht, aus verschiedenen Teilen der Erde beschrieben. Auf der südlichen Halbkugel is er u. a. aus Südamerika, den Falklandinseln, vom Kap, aus Tasmanien und Neuseeland bekannt.

**E. fasciculatus** (GRIFF.) HARV. forma. — Fig. 5, S. 6.

Einen büscheligen, stark tauartig zusammengedrehten, oben pinselförmig verbreiteten, 1,5 cm hohen, dunkelbraunen *Ectocarpus* führe ich, wenn auch nicht ohne Bedenken, als Form zu *E. fasciculatus*. Die Zellen der gröberen Fäden haben einen Durchmesser von 45 $\mu$ und die doppelte Länge; die Zellen der Zweige sind etwa so lang wie ihr Durchmesser. Die Chromatophoren sind verzweigte Bänder verschiedener Breite. Die älteren Zweige sind emporgerichtet oder, wie die jüngeren, auswärts gebogen; sie tragen Zwergäste und Sporangien. Zwergäste nenne ich sie, weil sie sehr kurz sind, aus wenigen Zellen bestehen und bedeutend schmäler sind als der Zweig, an dem sie austreten. Sporangien und Zwergäste sitzen angehäuft, oft eine kurze Strecke einseitig gewendet. Sehr oft sitzen die Sporangien auf

einem Zwergast (Fig. 5). Die Sporangien (nur plurilokuläre habe ich beobachtet) sind 70—80 $\mu$ lang und haben einen Durchmesser von 27—30 $\mu$; sie sind ungestielt oder kurzgestielt, länglich kegelförmig, stumpf.

Aus der untersten Zelle der Zwergäste tritt häufig eine Hyphe aus; die unterste Partie der Pflanze erscheint von solchen bekleidet.

Zu derselben Form rechne ich einen *Ectocarpus* von St. 32, dessen Sporangien und Zwergäste nicht selten in falsche unilokuläre Sporangienketten umgewandelt sind. Eine reiche Bakterienflora bekleidet dieselben.

Dr. BØRGESEN, der auch diese Art untersucht hat, findet, dass meine Exemplare aus St. 15 besonders an die von ihm abgebildete f. *refracta* (Marine alg. Færöes, S. 410, Fig. 70) erinnert.

Vorkommen: Epiphytisch an *Desmarestia compressa:* an St. 15 b in litoralen Lagunen, an St. 15 a und 32 sublitoral; alle Fundorte in Südgeorgien. Mit plurilokulären Sporangien (Mai, Juni).

Geographische Verbreitung: *E. fasciculatus* ist aus den Küstenstrichen von Europa und Nordamerika bekannt; für die südliche Halbkugel wird er aus Australien und Tasmanien und jetzt aus Südgeorgien angegeben.

**E. penicillatus** C. A. AG.

Von dieser Art fand ich spärliche, 1 cm lange Büschel an *Iridaea* sp. Meine Exemplare stimmen sehr gut mit der Beschreibung und Abbildung bei KUCKUCK, l. c. S. 99, überein. Sporangien sehr zahlreich, 100—150 $\mu$ lang, Durchmesser 15—21 $\mu$.

Vorkommen: St. 10 a, b (Feuerland); epiphytisch an einer *Iridaea*-Art. Mit plurilokulären Sporangien reichlich versehen (März).

Geographische Verbreitung: Arktischer und Atlantischer Ozean, deutsche Ostseeküste, Feuerland.

**E. tomentosus** (HUDS.) LYNGB.

Ebenso wie es bei der vorigen Art der Fall war, so registriere ich auch hier natürlich nur mit grossem Bedenken als subantarktisch eine Art, die sonst nur aus ganz anderen Gegenden bekannt ist. Aber auch in diesem Falle ist die Übereinstimmung meines Exemplares mit den europäischen so gross, dass ich, mit Rücksicht auf den chaotischen Zustand, in dem sich die Gattung *Ectocarpus* noch immer befindet, es für das beste halte, die Verwirrung nicht noch ferner zu vermehren, da ich keine unterscheidenden Charaktere von Bedeutung finden kann. Hierzu rechne ich nicht den Umstand, dass die für *E. tomentosus* angegebenen Dimensionen bei meiner Form zuweilen übertroffen werden.

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a; epiphytisch an *Scytosiphon lomentarius*. Mit plurilokulären Sporangien (März).

Geographische Verbreitung: Küsten des Atlantischen Ozeans und der Ostsee, Alaska; Feuerland. HOOKER gibt *E. tomentosus* für Kap Horn an (Fl. ant. II, S. 469). Die Exemplare, die ich im Britischen Museum unter diesem Namen und von dieser Lokalität fand, waren jedoch dem *E. tomentosus* recht unähnlich und glichen vielmehr *E. siliculosus* von ebenda.

**E. pectinatus** nov. spec. — Fig. 6—8, S. 6.

Stratum basale e filis horizontalibus parenchymatice coalitis compositum in matrice rhizoideis endophyticis affixum; fila verticalia densissime caespitosa, inter se libera, usque ad 5 mm. longa et circ. 9—12 $\mu$ lata, ad septa non constricta, usque supra medium simplicia, in parte superiore ramis brevissimis saepissime regulariter secundis, sub angulo recto abeuntibus, in sporangia plurilocularia transformatis instructa. Articuli cylindracei, in parte basali filorum diametrum duplo superantes, in parte superiore diametro aequilongi vel breviores. Sporangia lineari-ovata, sessilia, 21—54 $\mu$ longa et 9—12 $\mu$ lata: locelli pauciseriati, diam. 3—4,5 $\mu$.

Diese sehr schöne Art würde vielleicht der eine oder andere Forscher zu der Gattung *Streblonema* zählen wollen. Ich ziehe es jedoch wegen der im Vergleich mit typischen *Streblonema*-Arten kräftig entwickelten vertikalen Fäden vor, sowohl diese Art wie den am nächsten verwandten *E. tomentosoides* FARL. als der Gattung *Ectocarpus* angehörig zu betrachten.

Die Exemplare wuchsen an einer *Cladophora*-Art, in deren dicke Wände Hyphen eindringen. Ob sie auch in den Zellraum hineinwachsen und die Pflanze vielleicht eine parasitische ist, kann ich nicht entscheiden. Epiphytisch verbreitet sich ein horizontales System von anastomosierenden Zweigen, an denen die dichten vertikalen sporangientragenden Fäden aufwachsen (Fig. 6). Einzelne Sporangien bilden sich auch direkt an den horizontalen Fäden.

In jeder Zelle finden sich zwei bis wenige unregelmässige, band- bis scheibenförmige Chromatophoren (Fig. 7).

*E. pectinatus* ist meiner Ansicht nach mit *E. tomentosoides* FARL. nahe verwandt. Er unterscheidet sich sowohl von diesem als auch von var. *norvegicus* GRAN. leicht durch die grössere Dicke seiner Fäden und durch die Grösse, Form und besonders die gewöhnlich einseitige Stellung seiner Sporangien (Fig. 8 a). In Fig. 8 b sitzen sie dagegen mehr unregelmässig.

Vorkommen: Litoralregion, St. 35 (Falklandinseln) auf *Cladophora* sp. Mit plurilokulären Sporangien (Juli).

## Geminocarpus nov. gen.

Frons filiformis caespitosa, basi filis rhizoideis affixa; fila erecta primum mono-, dein polysiphonia, distiche ramosa, ramis oppositis; sporangia et uni- et plurilocularia ad articulos vegetativos lateralia, e transformatione ramulorum ut in *Ectocarpo* orta, sessilia vel pedicellata, plerumque bina opposita.

Im Atlas, S. 46, spricht REINKE die Vermutung aus, dass *Ectocarpus geminatus* HOOK. FIL. et HARV. der Gattung *Isthmoplea* KJELLM. zuzuzählen wäre. Hierfür sprechen tatsächlich mehrere Gründe. Wie bei *Isthmoplea sphaerophora* (HARV.) KJELLM. ist auch hier der Spross zuerst monosiphonisch, erhält dann aber sekundäre Längswände. Die unilokulären Sporangien haben ebenfalls denselben Typus, obgleich sie, wie wir sehen werden, nicht in ganz derselben Weise entstehen. Die Entstehung der vielfächerigen Sporangien ist es jedoch, die mich zunächst veranlasst hat, *Ectocarpus geminatus* nicht zur Gattung *Isthmoplea* zu bringen, sondern zum Typus einer neuen Gattung zu machen, der ich den Namen *Geminocarpus* beilege.

Nachdem BATTERS zuerst die vielfächerigen Sporangien von *Isthmoplea sphaerophora* erwähnt, hat JÓNSSON dieselben näher studiert (Marine alg. of Icel. II, S. 163 f., Fig. 18, 19). Er konstatiert, dass *Pylaiella curta* FOSL. = *Fosliea curta* REINKE nichts anderes ist als *Isthmoplea sphaerophora* mit plurilokulären Sporangien. Diese entstehen durch direkte Umwandlung von Oberflächenzellen des mehr oder weniger polysiphonischen Sprosses. JÓNSSON's Figuren zeigen eine sprechende Ähnlichkeit mit Typen wie *Pogotrichum*, *Lithosiphon* und sogar *Punctaria*, und ich bin mit JÓNSSON durchaus einverstanden, *Isthmoplea* zu den *Punctariaceen* zu zählen. Die unilokulären Sporangien von *Isthmoplea* ähneln allerdings sehr denen von *Geminocarpus:* ihre Entwicklung ist aber tatsächlich eine andere; und zwar genau dieselbe wie die der plurilokulären. Eine Zelle des Fadens teilt sich mittels zweier Längswände in drei Zellen, und die beiden äussern verwandeln sich in Sporangien, die also, wie bekannt, in den Spross eingesenkt sind. Bei *Geminocarpus* dagegen ist die Entwicklung diese: eine Zelle des Fadens teilt sich mittels einer Längswand in zwei; jede dieser beiden wölbt sich hervor und sondert eine Zelle ab, die sich zu einem uni- oder einem plurilokulären Sporangium oder zu einem neuen vegetativen Zweig entwickeln kann. Dies ist auch der Fall, wenn die Sporangien sich an einer polysiphonischen Achse entwickeln: die äussern Zellen verwandeln sich nicht direkt in Sporangien, wie bei *Isthmoplea*, sondern sie wachsen aus als Aussprossungen, die durch eine Wand von den betreffenden Mutterzellen abgeschnürt und zu Sporangien werden. Dies ist ein wesentlicher Unterschied, der natürlich nicht an

Wert verliert durch die Tatsache, dass man in der einfachen Zellreihe bei *Geminocarpus* interkalare unilokuläre Sporangien finden kann. Diese Gattung zu den Ectocarpaceen zu zählen hege ich kein Bedenken; sie kann von *Ectocarpus* direkt abgeleitet werden. Eine fernere Ähnlichkeit mit den letzteren besteht darin, dass die Sporangien von *Geminocarpus* in einer Weise, die hier nicht näher erklärt zu werden braucht, einen Stiel erhalten können; bei *G. Austro-Georgiae* ist dies die Regel. Auch die Anheftung erfolgt hier in einer andern Weise als bei *Isthmoplea*. Sowohl *I. sphaerophora* als auch *I. rupincola* FOSL. (in Tromso Museums Aarshefter 1891) haben ein recht eigentümliches Haftscheibchen, während sich *Geminocarpus* ebenso wie *Ectocarpus* mittels Hyphen anheftet.

**G. geminatus** (HOOK. FIL. et HARV.).

Syn. *Ectocarpus geminatus* HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. II, S. 469 f.

Von dieser, wie es scheint, sehr gemeinen und weit verbreiteten Art besitze ich ein reiches Material, das sich sehr gut eignet, die Variationen der Pflanze zu illustrieren. Ich habe es jedoch aufgegeben, eine Einteilung der Formen zu machen, obgleich die Versuchung manchmal recht stark war. Die Verzweigung schwankt sehr: bald haben wir lange dichte Zweige, so dass die ganze Pflanze regelmässig wiederholt doppelt kammförmig verzweigt ist, bald spärliche, doch stets gegenständige Zweige, aber mit zahlreicheren Längswänden. Auch die Form der Sporangien variiert bedeutend: eirund, stumpf bis schotenförmig, zugespitzt. Da aber an demselben Individuum allerlei Formen auftreten können, ist es schwer, irgend welche auf die Sporangienformen basierte Varietäten zu unterscheiden. In der Regel sind die aus einem vielzelligen Sprossteil herauswachsenden Sporangien kürzer und breiter als die, welche sich aus der nur durch eine sekundäre Längswand geteilten Fadenzelle entwickeln. Die stärkste Teilung mittels Längswände findet man nicht an der Basis, sondern oberhalb derselben. Da, wo zwei bis mehrere Zweigpaare unmittelbar übereinander austreten, teilt sich häufig der Spross in höherem Alter stark. Die Länge der Glieder ist im allgemeinen etwas kürzer als ihr Diameter.

Die Fortpflanzungsorgane sind als umgewandelte Zweige zu betrachten; sie sind regelmässig gegenständig; häufig sitzt ein Sporangium einem vegetativen Zweig gegenüber, in der Regel aber sitzen je zwei Sporangien wie ein paar Zwillinge einander gegenüber. Ich habe beobachtet, dass die Sporenbildung auf die sonst vegetativen Fadenzellen, welche die Sporangien erzeugten, übergehen kann, infolgedessen die letzteren unmittelbar aneinander zu liegen kommen. Es kann auch vorkommen, dass, wenn auch als reine Ausnahme, je zwei unilokuläre Sporangien direkt aus den beiden Zellen entstehen, in die eine Fadenzelle durch eine Längswand zerlegt worden ist. Entsprechende Erscheinungen finden sich nicht selten bei den Ectocarpaceen. Beide Sporangienformen treten gleichzeitig, an demselben oder an verschie-

denen Zweigen auf; zuweilen trägt ein Individuum nicht mehr als die eine Art, nämlich plurilokuläre Sporangien; dies ist in meiner Sammlung häufig der Fall.

An den ältern Partieen des Sprosses, besonders an den Stellen, wo Zweige austreten, wachsen die Basis dicht bekleidende Hyphen abwärts.

Vorkommen: Ich fand *G. geminatus* überall sehr üppig; er bildete eine häufig mehrere cm lange, dichte Bekleidung von Steinen, Muschelschalen und grössern Algen mehrerer Gruppen, in der litoralen und der sublitoralen Region (0—30 m). Die Pflanze war fast immer fertil (März—August, d. h. den ganzen Winter). Gesammelt: Feuerland, St. 10 b, 11, 12; Falklandinseln, St. 35, 37, 43, 44; Südgeorgien, St. 14, 15, 21, 22, 24, 30, 31, 32.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Victorialand.

**G. Austro-Georgiae** nov. spec. — Fig. 9—12, S. 15.

Caespites ad 15 mm alti, densissimi. Fila primaria basi rhizoideis numerosis endophyticis affixa, usque ad 36 $\mu$ diam. (plerumque tenuiora, 20—30 $\mu$) in parte adultiore polysiphonia, ceterum monosiphonia et solum ad nodos longitudinaliter divisa, versus apicem sensim attenuata, ad septa haud vel vix contracta, semel vel bis ramosa, ramis longissimis erecto-patentibus. Articuli in parte inferiore diametro duplo longiores, ceterum ± aequilongi. Sporangia (unilocularia solum detecta) ovato-ellipsoidea, apice rotunda, obtusa, 42—93 $\mu$ longa et 30—66 $\mu$ lata plerumque distincte pedicellata, pedicello 1 — pluricellulato, 12—18 $\mu$ diam. Color obscure fuscus.

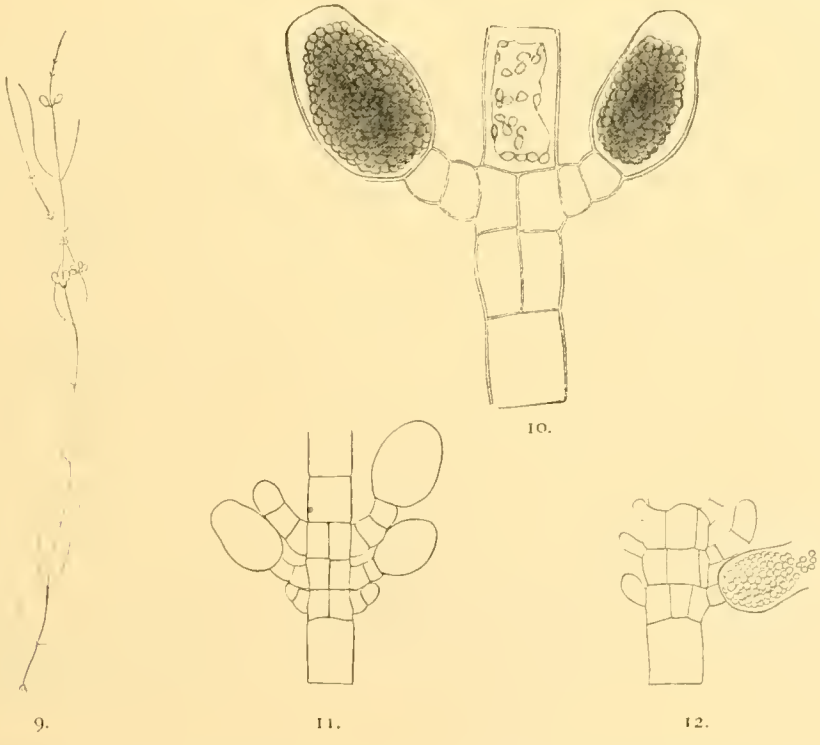
Ich bringe diese sehr schöne Alge, obgleich ich keine plurilokulären Sporangien kenne, zu der Gattung *Geminocarpus*. Die Zweige sind genau gegenständig (Fig. 9), wie bei *G. geminatus*, die Längsteilung tritt in derselben Weise auf, wenn auch nicht in demselben Masse, und die Sporangien, von denen ich nur unilokuläre gefunden, sind umgewandelte Zweige oder häufiger Zweigspitzen, weshalb sie meistens gestielt sind (Fig. 10, 11).

Die an der Basis der Pflanze austretenden Hyphen dringen interzellulär in das Gewebe der Wirtspflanze ein.

Die Rasen sind sehr dicht, die primären Fäden jedoch gut voneinander getrennt und nicht umeinander gedreht. Sie sind 10—15 mm hoch. Die Farbe ist auffallend dunkelbraun; der Inhalt der Sporangien bei durchfallendem Licht fast schwarz (Fig. 10). Die Zellen sind lang, zylindrisch, mit zahlreichen scheibenförmigen Chromatophoren versehen. Die stets gegenständigen Zweige sitzen gewöhnlich wenig dicht, sind aber sehr lang, fast ebenso lang wie der Hauptfaden. Die Sporangien entstehen durch Umwandlung der Endzelle eines kleinen gebogenen Zwergastes,

weshalb das Sporangium gestielt ist. Seltener habe ich ein Sporangium einem Zweige gegenüber sitzen sehen, fast immer sitzen je zwei einander gegenüber. Die Wand des Sporangiums ist nach der Spitze hin deutlich dünner (Fig. 10); hier öffnet es sich, was ich an zahlreichen Exemplaren wahrnehmen konnte (Fig. 12). Von *G. geminatus* unterscheidet sich *G. Austro-Georgiae* dadurch, dass hier die auch weit oberhalb der Basis austretenden Hyphen fehlen und nur basale Hyphen vorhanden sind. Die Dimensionen der vegetativen Zweige sind bedeutend kleiner, und die Zerlegung durch Längswände ist geringer. Meines Wissens ist *G. geminatus* nicht endophytisch. Die Sporangien sind bei *G. Austro-Georgiae* mehr in die Länge gezogen und im Verhältnis zu den Dimensionen der Fäden bedeutend grösser. Die Farbe ist dunkler als die von *G. geminatus*.

Vorkommen: Bildet kugelrunde Bälle an *Desmarestia compressa* aus Südgeorgien: St. 15 a, 32; in der sublitoralen Region (1—2, 15—25 m). Mit unilokulären Sporangien (Mai, Juni).



9. 10. 11. 12.

*Geminocarpus Austro-Georgiae* n. gen. et sp. Fig. 9. Habitusbild, × 20. Fig. 10. Reife Sporangien; in einer Zelle des Fadens die Chromatophoren abgebildet. × 370. Fig. 11. Faden mit dicht gestellten fertilen Zweigen. × 200. Fig. 12. Eben geöffnetes Sporangium. × 200.

## Fam. **Desmarestiaceae.**

### Desmarestia LAMOUR.

**D. Willii** REINSCH. — Tafel 1; Fig. 13, 14, S. 17.

Syn. *D. viridis* LAM. in HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. II, S. 178 & 466 et auct. sequent. *D. viridis β distans* HOOK. FIL. et HARV. l. c.

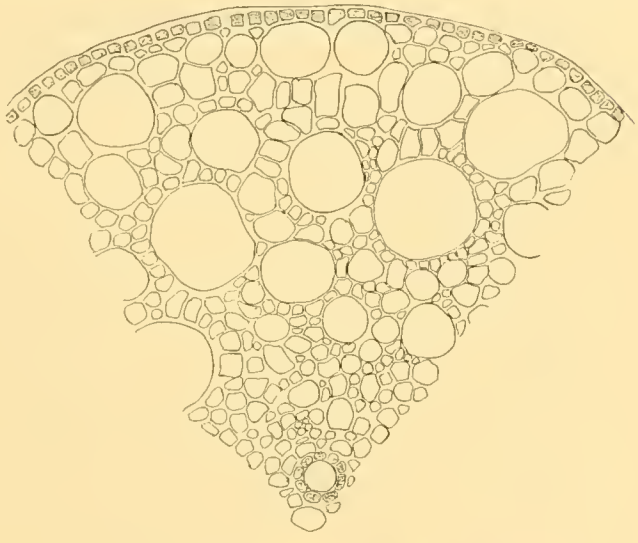
Zuerst in Flora 1888, S. 188, sodann in Meeresalg. Südgeorg., S. 409 f., Taf. XVII, Fig. 2, beschrieb REINSCH eine der *Desmarestia* (*Dichloria*) *viridis* nahestehende Art, die er *D. Willii* nannte. REINSCHS Beschreibung bedarf wohl einiger Nachträge und Berichtigungen.

Im Habitus gleicht *D. Willii* durchaus *D. viridis*, und junge Exemplare der beiden dürften nur schwer voneinander unterschieden werden können, doch sind jene wohl immer etwas stärker. In der reichen Sammlung von Exemplaren, die ich mitgebracht habe, finden sich welche, die bis zu $^1/_2$ Meter lang und dicht und regelmässig verzweigt sind, mit gegenständigen Zweigen sogar der 5. Ordnung, und deren Haftscheibe einen Durchmesser von nicht weniger als 1,5 cm hat. Die Zweige sind im Durchschnitt kreisrund, die Rhachis jedoch unten etwas abgeflacht, ihr Durchmesser erreicht 4,5 mm.

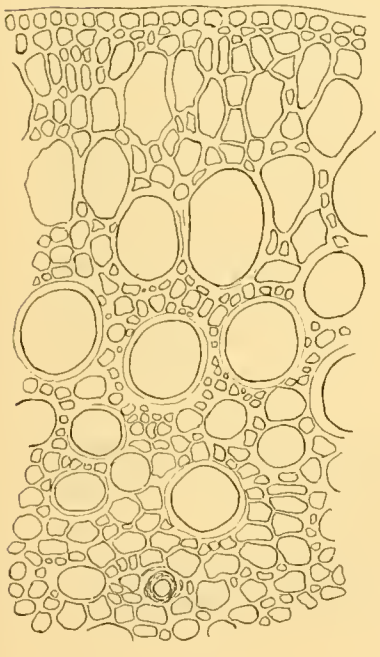
Der anatomische Bau eines jungen Zweiges geht aus der Fig. 13 hervor. Wir sehen eine deutliche axiale Zellreihe von kleineren, später Chromatophoren enthaltenden Zellen umgeben; dann kommt ein aus einer Schicht grösserer Zellen bestehendes Gewebe und schliesslich die Assimilationsschicht. In einer alten Rhachis ist die axiale, von der Assimilationsscheide umgebene Zellreihe noch immer ebenso deutlich zu sehen. Sie ist von einem mächtigen Gewebemantel umgeben, der aus grösseren, zylinderförmigen Zellen besteht, zwischen die sich longitudinale Hyphen (Fig. 14) drängen. Ich habe gefunden, dass die Anatomie von *D. Willii* der Hauptsache nach mit REINSCH's Beschreibung übereinstimmt. Dagegen ist seine Auffassung von dem Unterschiede der jüngsten Pinnulae bei beiden Arten durchaus fehlerhaft. Er sagt, *D. Willii* habe »bis zur Spitze berindete Endfiederchen, während *D. viridis* unberindete, aus einer Zellreihe gebildete Endfiederchen» besitze (l. c. S. 411). Dass die jüngsten Zweige der letzteren in verzweigte Zellreihen endigen, ist ja bekannt. Aber — so verhält es sich auch bei jener! REINSCH's Exemplare sind in einer Ruheperiode gesammelt, — wir werden gleich sehen, dass eine solche existiert. Es ist auffallend, dass REINSCH in Anbetracht des trichothalli-

schen Wachstums, dessen tatsächliches Vorhandensein ihm nicht unbekannt sein konnte, sich in dieser Weise geäussert hat. Denn wie sollte seine *D. Willii* bei dem Bau, den er ihr zuschreibt, wachsen können? Doch glaube ich, dass man sie trotzdem von *D. viridis* trennen kann. *D. Willii* ist eine mehrjährige Pflanze, und das erklärt ihre grösseren Dimensionen. Die von mir im Januar, März und Mai, d. h. im Sommer, Herbst und Winter gesammelten Exemplare haben die von REINSCH

13.

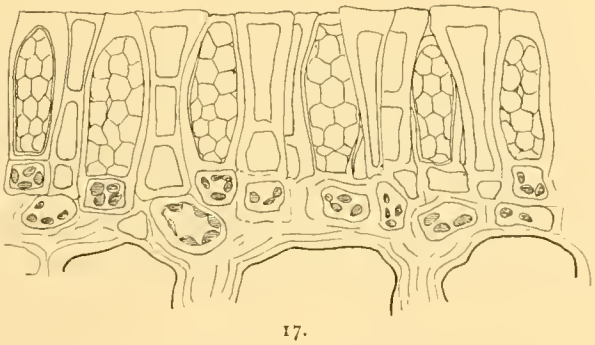


14.



15.

16.



17.

Fig. 13 u. 14. *Desmarestia Willii*, REINSCH: Fig. 13. Querschn. durch einen sehr jungen Zweig, × 270. Fig. 14. Querschn. durch einen älteren, × 80. Fig. 15—17. *D. firma* (C. A. AG.). Fig. 15. Querschn. durch die Rhachis, × 80. Fig. 16. Fiederchen mit fertilen Partieen (punktiert), $^1/_1$. Fig. 17. Querschnitt durch ein fertiles Fiederchen. × 580.

angegebenen Eigenschaften, sie befinden sich also in der Ruhe, nur dass wegen Teilungen der äussersten Zellschicht und wegen des Wachsens der Hyphen eine Zunahme der Dicke wohl wird stattfinden können. Im August gesammelte Exemplare wuchsen mehr oder weniger lebhaft, und ich fand sämtliche Übergangsformen von Zweigen, deren wachsende Zellreihen grade durch die Rinde derselben hervorgebrochen waren, bis zu solchen, deren Enden, wie es der Fall bei *D. viridis* ist, reich verzweigte Zellreihen trugen. Ebenso verhielten sich im Oktober gesammelte Exemplare. Diese Zellreihen bestehen aus kürzern, breitern und dickwandigern Zellen als die von *D. viridis*; an den Querwänden sind die Fäden etwas eingeschnürt. Auffallend sind die Endzellen: sie sehen aus wie eine kurze, gekrümmte Klaue mit scharfer Spitze; der Inhalt ist stark lichtbrechend. Bei allen im Wachstum begriffenen *D. Willii*, die ich untersucht, sprangen mir diese wunderlichen Endzellen sofort in die Augen.

Ich habe meine Exemplare mit andern von frühern Südpolarexpeditionen gesammelten verglichen, von denen das Britische Museum in London eine Menge besitzt. Sämtliche Exemplare, die ich aus subantarktischen und antarktischen Gebieten dort gesehen, gehören zu derselben Art, sie variieren jedoch sehr rücksichtlich Länge und Dichtigkeit der Verzweigung. Sie gingen bisher unter dem Namen *D. viridis*. und sind also der über die nördliche Halbkugel verbreiteten Art identisch erachtet worden. Erst REINSCH unterschied die an der Küste von Südgeorgien vorkommende Pflanze als eine von *D. viridis* getrennte. Er erklärt jedoch, sie sei nicht bloss von der europäischen *D. viridis* verschieden, sondern auch von der in Kerguelenland von HOOKER gesammelten, die HOOKER und HARVEY als *D. viridis α* und *β distans* bestimmten, letztere wohl eine ältere und grössere Form. Da REINSCH den wesentlichen Unterschied in der Struktur der Endfiederchen fand, ist es offenbar, dass die Zweige der Kerguelischen Exemplare in wachsende Zellreihen endigten.

Ich habe daher REINSCH's Art nur zum Teil wegen der von ihm angegebenen Charaktere behalten.

Vorkommen: Scheint in der obern Sublitoralregion, in Tiefen von 1—15, einmal sogar 36 m, allgemein an Steinen und Muschelschalen haftend vorzukommen. Gesammelt: Feuerland: St. 1, 10 b, 66, 67; Falklandinseln: St. 39, 42, 44; Südgeorgien: St. 18, 24 (27).

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Marioninsel, Kerguelenland, Aucklandinseln, Victorialand: Franklininsel.

**D. compressa** (REINSCH). — Tafel 2.

Syn. *D. aculeata* var. *compressa* REINSCH, Flora 1888, S. 190, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1888, S. 145. *D. media* GREV., HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. II, S. 466 et auct. sequent. *D. Harveyana* GEPP, Ant. alg. S. 106; SKOTTSBERG, Observations, Taf. VII.

Ich habe mich durch direkte Vergleiche von der Identität der von mir gesammelten und der als *D. media* GREV. aus verschiedenen Teilen des antarktischen und subantarktischen Gebietes mitgebrachten Art überzeugt.

A. et E. S. GEPP schreiben in Ant. alg. S. 106, ihrer Ansicht nach müsse die südliche *D. media* von der nördlichen Art getrennt werden, und schlagen deshalb den Namen *D. Harveyana* für jene vor. Sie haben eine ausführliche Beschreibung der neuen Art versprochen, und ich will ihnen deshalb hier nicht zuvorkommen. Nur so viel muss ich jetzt schon sagen, dass der Name *D. Harveyana* nicht beibehalten werden kann. REINSCH hat nämlich l. c. die Art als eine Varietät von *D. aculeata* beschrieben; ich habe seine Originalexemplare untersucht und ihre Identität mit der südlichen *media*-Form konstatieren können. Die Art muss also *D. compressa* (REINSCH) SKOTTSB. heissen. In Observations, S. 262 sprach ich die Vermutung aus, *D. Harveyana* sei = *D. Menziesii* (C. A. AG.) J. G. AG., was man nach der Beschreibung J. G. AGARDH's (Sp. alg. I., S. 165 f.) glauben kann. Indessen hat Dr. SIMMONS meine Pflanze mit der unter dem Namen *D. Menziesii* im AGARDH'schen Herbarium zu Lund aufbewahrten verglichen und teilt mir gütigst mit, dass er die beiden Pflanzen zu verschiedenen Arten bringen zu müssen glaubt.

*D. compressa* erreicht gewaltige Dimensionen: der Durchmesser des Haftapparats beträgt 1—2 dm, von hier steigt ein grosser Busch empor, der ausserordentlich reich verzweigt ist und bis zu 3 m lang wird; der Durchmesser der stark abgeplatteten Rhachis beträgt bis 2 cm.

Vorkommen: Auf Fels- und Steingrund der sublitoralen Region bis zu ihrer untersten Grenze (etwa 40 m), ausnahmsweise kleine Exemplare in Tümpeln des Gezeitengebiets. An den Küsten von Grahamsland ist sie sehr häufig und formationsbildend (s. SKOTTSBERG, Observations). Gesammelt: Südgeorgien: St. 15 A, (16), 18, 21 (ans Land getrieben), 24, (27), 32; Grahamsland: St. 4, 5, (6), (7), (79), 80 a, 81 a und b, 82, (83 a), 83 b, c, 84 a und b, 85, 86, 88, 91, 92, (95).

Geographische Verbreitung: Südgeorgien, Grahamsland, Victorialand. Im Herbar des Brit. Museums lag ein Fragment, das mir hierher zu gehören scheint, es trug die Aufschrift: East Falkland Island, Dr. LYALL. DICKIE (Kerguelen, S. 47) zählt *D. aculeata* var. *media* unter den an Kerguelenland vorkommenden Algen auf.

**D. Rossii** HOOK. FIL. et HARV.

Vorkommen: Von mir auf Sandboden mit eingemengten Steinen in der untersten Sublitoralregion gefunden. Falklandinseln, St. 33, 51.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika (Magalhãesstrasse, Kap Horn), Falklandinseln, Kerguelenland, Heardinsel, Südorkneyinseln, Victorialand.

Anm. Es ist mir nicht gelungen, darüber ins Reine zu kommen, was eigentlich *D. pteridioides* REINSCH, Meeresalg. Südgeorg., S. 408, Taf. XVII, Fig. 1, sein mag. Nach REINSCH steht sie *D. Rossii* am nächsten, sie unterscheidet sich aber von ihr dadurch, dass ihre Pinnulae letzter Ordnung nicht an der Basis verschmälert sind und dass ihr ein entschieden axialer Strang fehlt; doch sollen bei ihr mehrere »gleich starke Achsenstränge» vorkommen. Auch ohne die Art gesehen zu haben, dürfte man überzeugt sein können, dass einer derselben der primäre, zentrale ist. Die Figur der Taf. XVII gibt eine nur allzu allgemeine Vorstellung von dieser Pflanze.

**D. anceps** MONT. — Tafel 3.

Diese Art hat MONTAGNE in Voy. Pôle Sud, 1, S. 51 beschrieben, jedoch ohne sie abzubilden, und es ist mir nicht gelungen, ein Originalexemplar zu sehen. MONTAGNE beschreibt sie nur sehr kurz, ich glaube aber doch, die von mir gesammelte Pflanze mit seiner Art identifizieren zu können. Nur ungern vereinigen HOOKER und HARVEY *D. anceps* MONT. mit der unter dem Namen *D. media* GREV. aufgeführten Art (Fl. ant. II, S. 466). Von dieser unterscheidet sie sich aber bedeutend, viel näher steht sie *D. ligulata* LAMOUR.; dies sagt auch MONTAGNE in seiner Beschreibung. Dass er von dem Umriss der Art sagt, derselbe sei »orbicularis», hängt wohl davon ab, dass er nur kleine Stückchen zur Verfügung gehabt hat. Ein derartiges Fragment hat auch KÜTZING, Tab. phyc. IX, Taf. 98 c, d, dargestellt. Wie ungenügend dies Bild auch ist, zeigt es doch eine unverkennbare Ähnlichkeit mit meinen Exemplaren.

Meine Sammlung enthält 4 Stückchen dieser Alge, zwei von der basalen Region und zwei Spitzen. Die zwischen dem Basalteil und der Spitze fehlenden Stücke sind nicht sehr gross. Die Rhachis ist abgeplattet und hat einen Durchmesser bis 3 mm. Die Zweige erster Ordnung sitzen weniger entschieden gegenständig, als die folgenden, ihre Länge nimmt nach der Spitze hin allmählich ab. Hier und da finden sich unter den normal langen auch kürzere. In der basalen Region haben sie eine Länge bis zu 21 cm; dicht an der Rhachis sind sie rund und sehr schmal, verflachen sich allmählich mehr bis zu einer Breite von 1 mm, aber verschmälern sich wiederum gegen die Spitze hin; sie stehen sehr dicht in Abständen von einigen mm bis 1 cm. An ihnen sitzen, regelmässig gegenständig, Zweige zweiter Ordnung. Dieselben sind lanzettlich, dünn, mehr blattähnlich, an der Basis nadelfein, an der Mitte 0,5—2 mm

breit, gegen die Spitze verschmälert, 0,1—4 cm lang. Die untern Zweige tragen sämtlich auch lanzettliche Fiederchen dritter Ordnung von 1—5 mm Länge.

Die Farbe, dunkel gelbbraun, ist auch an getrockneten Exemplaren noch durchaus erhalten.

Der anatomische Bau stimmt der Hauptsache nach mit dem von *D. ligulata* und *firma* überein. Die Zelllumina sind im Verhältnis zu den Wänden bei *D. anceps* kleiner, welche Art daher fester ist.

Diese Art steht ohne Zweifel *D. ligulata* und *D. firma* am nächsten, doch unterscheidet sie sich höchst wesentlich von denselben. Ihre Zweige erreichen bei weitem nicht die Breite derjenigen bei den letztern; besonders möchte ich auf die geringe Dicke der proximalen Zweigpartie aufmerksam machen, die bei denen erster Ordnung sehr in die Länge gezogen ist, und zwar in einer für die Art höchst charakteristischen Weise. Eine zweite *D. anceps* auszeichnende Eigenschaft ist die, dass sie, wie schon oben erwähnt, auch in getrocknetem Zustande ihre gelbbraune Farbe bewahrt. Die zahlreichen Exemplare, die ich in verschiedenen Herbarien von *D. ligulata* gesehen, haben sämtlich die Farbe fast gänzlich verloren; dies ist auch der Fall bei *D. firma*. — *D. anceps* zeigt auch deutliche Beziehungen zu *D. Rossii*, doch sind beide Arten so verschieden, dass eine Verwechslung ausgeschlossen ist. Indes sind auch die Zweige von *D. Rossii* an der Basis wie an der Spitze verengt, lanzettlich, häufig sichelförmig nach der Mutterachse hin gekrümmt. Getrocknet bewahrt auch sie die Farbe.

Vorkommen: *D. anceps* bildet mit *D. compressa* den Hauptbestandteil der antarktischen sublitoralen *Desmarestia*-Formation. Gesammelt: Grahamsland. St. 80 a, 81 a, b, 82, 83 b, c, 84 a, b, 85, 86, 88, 91, 92, (95).

Geographische Verbreitung: Grahamsland.

**D. firma** (C. A. Ag.). — Fig. 15—17, S. 17.

Als selbständige Art nenne ich hier *D. ligulata γ firma* (J. A. Ag., Sp. alg. I. S. 169). Grunow (Novara, S. 51) vermutet, dass sowohl *D. firma* wie *D. herbacea* (L.) Lamour. selbständige Arten sind. Die Exemplare von *D. ligulata*, die J. G. Agardh von der südlichen Halbkugel her kannte, zählte er teils zur Hauptform, *α ligulata* (Exemplare aus Chile und vom Kap Horn), teils zu *γ firma* (Exemplare vom Kap der Guten Hoffnung). Ich glaube, dass sie sämtlich zusammengehören: die Unterschiede von der gewöhnlichen *D. ligulata* sind allerdings nicht sehr gross: die angegebenen Charaktere sind aber bei allen vorhanden. Der Beschreibung von J. G. Agardh will ich nur hinzufügen, dass sich *D. firma* von allen *D. ligulata*, die ich gesehen, dadurch auszeichnet, dass sie gröber ist, kürzere und breitere Zweige hat und eine festere und derbere Konsistenz besitzt. Fig. 15 veranschaulicht einen Querschnitt durch die Rhachis. Die Hauptmasse des Gewebes besteht aus gewalti-

gen, zylindrischen, von Hyphen umgebenen Zellen, die im Schnitt regelmässig kreisrund sind. Die grossen Zellen haben sehr dicke und feste Wände. Die Hyphen umspannen und verbinden die grossen Zellen mit grosser Kraft und machen dadurch die Pflanze zähe und elastisch. Man findet von der Brandung gerollte und gegen die Uferklippen gepeitschte Exemplare ans Land geworfen; sie haben zwar eine etwas rauhe Oberfläche, sind aber sonst ganz unbeschädigt.

An der Station 32 erhielt ich ein recht eigentümliches Exemplar. Es sah aus, als wäre es ein Stück dicker Rhachis nebst einem Zweige. Bei der nähern Untersuchung entdeckte ich jedoch, dass die vermeintliche Rhachis die Haftscheibe und das Stück somit ein vollständiges, wenn auch kleines Exemplar war. Mein Irrtum war dadurch veranlasst, dass die Haftscheibe ein kleines Stück von einer Floridee gänzlich umschloss, so dass von aussen nichts von derselben zu sehen war. Die Pflanze war offenbar auf derselben gekeimt und die Haftscheibe ringsum dieselbe gewachsen, bis ihre Ränder an der untern Seite einander begegnet und hier mehr oder weniger zusammengewachsen waren.

Ein an der St. 21 gefundenes, ans Land geworfenes Exemplar trug unilokuläre Sporangien in grosser Anzahl. Die Sori haben eine sehr unregelmässige Form; sie bilden an den blattähnlichen Zweigen (Fig. 16) kleinere und grössere Flecken. Das Sporangium ist das Teilungsprodukt einer Assimilationszelle; es dehnt sich, erweitert sich in die Breite und beeinflusst dadurch die Form der Nachbarzellen ein wenig. Es werden bei weitem nicht alle Zellen in Sporangien umgewandelt (Fig. 17). Zwischen ihnen stehen vegetative Zellen, die eine nicht geringe Ähnlichkeit mit Paraphysen oder Assimilatoren haben, als welche sie ja auch fungieren. Zuweilen werden sie auch durch eine oder mehrere tangentiale Wände zerlegt. Die unter der Aussenschicht gelegenen Zellen enthalten auch Chromatophoren (s. Fig. 17). Die Sporangien sind eiförmig, stumpf, 24—30 $\mu$ lang und 9—12 $\mu$ breit. Sie enthalten eine recht geringe Anzahl Sporen, die in einer zusammenhängenden Masse aus dem Sporangium heraustreten. So hat ROSENVINGE (Vinterstud., S. XLIV) die Tatsachen bei *D. aculeata* beschrieben. JOHNSON (Observations, S. 141—143, Taf. VIII. Fig. 13, 14) bespricht die Sporangienbildung bei *D. ligulata* in einer Weise, die gar nicht mit meinen Erfahrungen von *D. firma* in Einklang zu bringen ist. Er sagt, die Sporangien seien nicht auf »the cortex» beschränkt, sondern sie könnten auch aus einer »joint-cell» der primären axialen Zellreihe oder den Fiedern des Haarpinsels entstehen. Er zieht hieraus den Schluss, dass »morphologically, any cell of the thallus is capable of becoming a sporangium». Jedes Sporangium *enthält nur eine, ausnahmsweise 2—4 Sporen.* Dieselben sind viel grösser als ordinäre Zoosporen; sie erinnern mehr an die Monosporen der Tilopteridaceen, und JOHNSON findet hierin auch einen Fingerzeig davon, dass diese Gruppen einander näher verwandt seien. Man fragt sich mit Recht, was das für Gebilde sein mögen, die JOHNSON

gesehen hat. Dass sie den unilokulären Sporangien nicht homolog sind, die THURET (Études phyc., S. 16, abgebildet von HARIOT, Mission, Taf. 6, Fig. 2) von *D. viridis*, ROSENVINGE (l. c.) von *D. aculeata* beschrieben und die ich bei *D. firma* beobachtet habe, einer Art, die *D. ligulata* doch sehr nahe stehen dürfte, wird wohl unzweifelhaft sein. Sehr zweifelhaft dürfte eine von JOHNSON als Sporangium abgebildete Zelle, Pl. VIII, Fig. 12 sein: es ist eine Zelle der axialen Zellreihe; sie hat einen etwas dunkeln Inhalt und unterscheidet sich dadurch von den übrigen. Aber — ein beträchtlicher Rindenmantel hat sich schon um die axiale Röhre gebildet, und man fragt sich unwillkürlich, wie die Sporen herauskommen können, wenn dies wirklich ein Sporangium sein soll.

Vorkommen: In der sublitoralen Region wahrscheinlich nicht selten, aber ebenso wahrscheinlich niemals in grösserer Menge an derselben Stelle. Ist ohne Zweifel mehrjährig. Das fertile Exemplar sammelte ich im Mai, also in der Mitte des Winters. Fundorte: Südgeorgien: St. 17 (ans Land geworfen), 21 (ebenso), 32; Royal Bai am $^{29}/_{4}$ 1902 (ans Land geworfen).

Geographische Verbreitung: Südamerika: Küsten von Chile und Feuerland, Magalhãesstrasse; Falklandinseln, Südgeorgien, Kap der Guten Hoffnung. Vielleicht ist es dieselbe Form, die in Neuseeland und an den Chathaminseln vorkommt.

*Desmarestia herbacea* (L.) LAMOUR., die in der Magalhãesstrasse und an der Küste von Chile gefunden worden ist, habe ich nicht angetroffen. Auch habe ich keine *Desmarestia* gesehen, die zu *D. distans* (C. A. AG.) J. G. AG., nach Angabe von den Falklandinseln und St. Paul (Var., s. GRUNOW, Novara S. 50) bekannt, gebracht werden könnte.

---

In Flora 1888, S. 189 f. sucht REINSCH die aus südlichen Meeren bekannten *Desmarestia*-Arten nach ihrer Verwandtschaft zu ordnen. Ich teile jedoch nicht REINSCH's Ansicht von der Zweckmässigkeit seiner Gruppierung, denn sie enthält zu viele offenbare Fehler. Sie gründet sich hauptsächlich auf das Vorhandensein oder Fehlen der Berindung der Fiederchen letzter Ordnung. Ich habe oben hervorgehoben, dass ein Charakter dieser Art unbrauchbar ist, da die überwinternden Arten, auch *D. Willii*, ein periodisches Wachstum besitzen. Während der Ruhezeit findet man keine einfachen Zellreihen in den Zweigspitzen. REINSCH zählt *D. Willii* und *D. viridis* zu verschiedenen Gruppen. Dagegen stellt er *D. chordalis* HOOK. FIL. et HARV. und — mit einem Fragezeichen — *D. media* GREV. mit *D. viridis* zusammen, jene wegen HOOKER's und HARVEY's Worte: »pinnulis longissimis apice longe nudis», was natürlich bedeutet, dass sie auf einer langen Strecke nicht verzweigt sind. Über *D.*

*media* GREV. des antarktischen Meeres sagt REINSCH: »Die Endfiederchen sind sehr wahrscheinlich wie bei D. viridis unberindet«. *D. Rossii* vereinigt er mit *D. aculeata*, obgleich jene viel näher mit *D. ligulata* verwandt ist. Hierher bringt er auch *D. media* GREV., die sich demnach an zwei Stellen findet.

Von den mir bekannten Arten können *D. viridis* und *D. Willii* unter dem Namen *Dichloria* GREV. vereinigt werden — ich bin nicht ganz sicher, ob nicht ihre Aufrechterhaltung als eigene Gattung doch berechtigt sein könnte. Die übrigen zerfallen in zwei Gruppen, von denen die eine sich durch überall gleich dicke, nur gegen die Spitze allmählich sich verschmälernde, die andere durch mehr blattähnlich verflachte, an der Basis stark verengte Zweige auszeichnet. Zu jener gehören *D. aculeata*, *media*, *compressa*, *chordalis* und (?) *distans*, zu dieser *D. Rossii*, *anceps*, *ligulata*, *firma* und *herbacea*. Die letztere, mit den grossen Assimilationsflächen versehene Gruppe ist wohl jüngern Datums; den ursprünglichern Arten am nächsten steht wohl *D. Rossii*, am meisten umgewandelt erscheint mir *D. herbacea*.

## Phaeurus nov. gen.

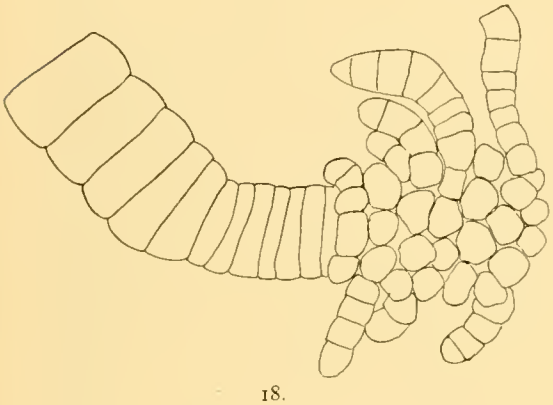
Frons cylindrica, teres, ramosa, callo radicali disciformi affixa. Rami sparsi, oppositi, laxi et longissimi, apice in pilum simplicem desinentes (crescentia trichothallica). Tota planta partibus infimis exceptis tomento fusco i. e. filis assimilantibus densissime vestita; fila simplicia persistentia, ad septa constricta, crassiuscula, apice attenuata, membrana crassa. Textura *Desmarestiae*. Habitu fere *Myriocladiae sciurus* HARV.

**Ph. antarcticus** nov. spec. — Tafel 4.

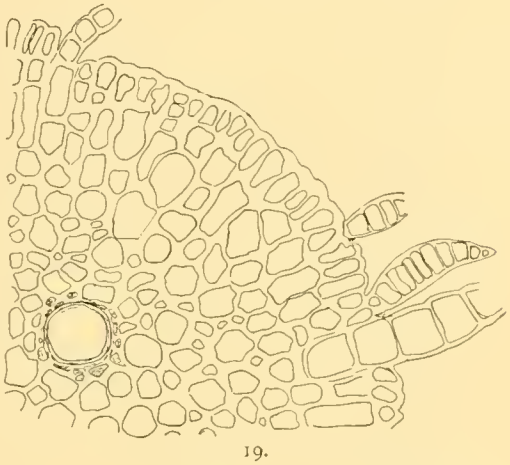
Charaktere dieselben wie die der Gattung.

Die Wurzelscheibe ist einige mm dick, bis zu 1 cm im Durchmesser, mehr oder weniger kreisrund, mit etwas gewelltem Rande. Die Rhachis ist rund, 10—31 cm lang, an der Basis bis $1{,}_5$ mm im Durchmesser, fast von der Basis an verzweigt. Die Zweige treten an zwei Seiten aus, sie sind im allgemeinen gegenständig, bis 20 cm lang, rund, schmäler als die Rhachis und wie diese schlaff; die Internodien sind $0{,}_5$—$5{,}_5$ cm lang. Die Zweige sind im allgemeinen nicht weiter verzweigt; nur ausnahmsweise fand ich einen oder anderen kleinen Zweig zweiter Ordnung ausgebildet. Die ganze Pflanze, mit Ausnahme des untersten Teiles der Rhachis und der ältern Zweige, ist mit sehr dicht gestellten, allseitig gerichteten, einfachen, stark chromatophorenhaltigen Assimilationsfäden aus tonnenförmigen Zellen mit recht dicken Wänden bekleidet. Diese Fäden sind 1—3 mm lang, stets durchaus einfach; der Durchmesser der Zellen beträgt 30—70 $\mu$, ihre Länge etwa ebenso viel.

*Entwicklung und innerer Bau.* An der Spitze jedes Zweiges findet sich ein trichothallischer Vegetationspunkt; der Zweig endigt in ein einfaches, durch interkalare Teilungen (Fig. 18) anwachsendes Haar. Unterhalb des eigentlichen

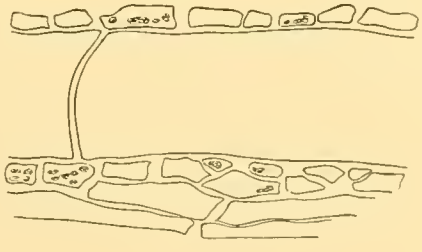


18.



19.

20.



21.

22.

*Phaeurus antarcticus* n. gen. et sp. Fig. 18. Wachsende Zweigspitze, × 270. Fig. 19. Querschnitt durch eine jüngere Pflanze, × 135. Fig. 20. Längsschnitt durch den untern Teil einer älteren Pflanze: Inhalt der Zellen mit Umrissen bezeichnet, × 270. Fig. 21. Zentrale Zellreihe mit sekundärem Assimilationsparenchym, Längsschn., × 580. Fig. 22. Teil eines Querschnittes durch eine ältere Pflanze, × 270. Inhalt der Hyphen schraffiert.

Vegetationspunkts finden wir die axiale Zellreihe bereits durch dichte und kurze Zweige verdeckt. Diese Zweige sind reich chromatophorenhaltig und können Assimilationsfäden genannt werden. Sie wachsen durch interkalare Teilungen. Die Zellen der axialen Zellreihe strecken sich in die Länge und teilen sich mit Querwänden; hierdurch entfernen sich die Zweige etwas voneinander, und gleichzeitig treten an der Basis der Zweige Zellreihen aus, die, ganz wie bei *Desmarestia*, die axiale Zellreihe mit einem Mantel bekleiden. Eine andere Verzweigung haben die Assimilationsfäden nicht, also das Gegenteil von dem, was bei *Desmarestia* und *Arthrocladia* der Fall ist. Die Basalteile der Assimilationsfäden werden somit vollständig in einen Rindenmantel eingebettet (Fig. 19); doch wachsen sie noch immer durch interkalare Teilungen weiter, und es können auch neue aus der äussersten Schicht der Rinde herauswachsen. Diese Schicht enthält zahlreiche Chromatophoren und erleidet Teilungen sowohl in tangentialer als auch in radialer Richtung. Die innern Rindenzellen teilen sich zwar nicht tangential, sie dehnen sich aber bedeutend in der longitudinalen Richtung aus; sie haben einen nur spärlichen Inhalt. Schon an einem Schnitt durch einen jungen Zweigteil kann man mehrere sekundäre Veränderungen im Rindenmantel wahrnehmen. Die innern Rindenzellen haben um die axiale Zellreihe durch Teilungen ein kleinzelliges Gewebe gebildet (Fig. 21). Dies ist das Gewebe, das SÖDERSTRÖM als inneres Assimilationsgewebe bezeichnet (Desmarestia, S. 9; s. auch WILLE, Lichtabsorption, S. 536). Fig. 19 zeigt, dass in der Rinde einige Hyphen zur Entwicklung gelangt sind; sie erscheinen im Querschnitt als kleine Ringe zwischen den grössern Rindenzellen. An dem Schnitt eines ältern Stammteiles sehen wir die Hyphen reichlich entwickelt; im Gegensatz zu den übrigen Rindenzellen, mit Ausnahme der äussersten Schichten, sind die Hyphenzellen sehr reich an Inhalt (Fig. 20). Während die radiäre Anordnung der Zellen in der Rinde bedeutend verwischt ist, kann man an dem Längsschnitt den longitudinalen Zusammenhang noch leicht verfolgen. Fig. 22 zeigt ein Stück von dem Querschnitte der untern Partie der Rhachis; man sieht eine radial gestreckte, grosse Zelle; rechts und links davon ein Stück von andern ähnlichen Zellen; zusammen bilden diese drei eine radiale Zellreihe. Die Querwände derselben sind etwas eingeknickt. Zahlreiche, quer durchgeschnittene Hyphen sind gleichfalls zu sehen Wahrscheinlich haben wir hier ein Stück von dem ältern Teile eines Assimilationsfadens vor uns, der jetzt, in den Rindenmantel eingeschlossen, schwer zu verfolgen ist.

Nur die unterste Partie der Rhachis und der ältesten Zweige ist kahl. Im übrigen ist die ganze Pflanze noch in der Mitte des Januar (= Juli der nördlichen Halbkugel) mit den dichten und recht groben Haaren bekleidet, und ich nehme an, dass sie dieses Aussehen auch den ganzen Sommer noch behält. Wie sich die Pflanze im Winter verhält, kann ich nicht sagen. Ich sammelte sie in einem Tümpel,

der im Winter wohl bis auf den Grund zugefroren ist. Dies verhindert aber nicht die Möglichkeit, dass die basalen Teile der Pflanze am Leben bleiben und von der Haftscheibe neue Sprosse aufwachsen. Wenigstens nehme ich von den von mir gesammelten Exemplaren an, dass nur die Haftscheiben den Winter überdauern und die verzweigten Sprosse sich sämtlich im Frühjahr, d. h. im November—Dezember, entwickelt haben.

Die spärlichen Zweige dürften sich wohl aus Assimilationshaaren entwickelt haben. Es ist mir jedoch nicht gelungen, ihre Entwicklung zu verfolgen.

Systematische Stellung. Entwicklung und Bau beweisen, dass hieruber nicht der leiseste Zweifel walten kann: *Phaeurus* ist der Familie der Desmarestiaceen als dritte Gattung anzureihen. Unter den bisher bekannten Gattungen steht *Phaeurus* der *Desmarestia* viel näher als der *Arthrocladia*, scheint mir jedoch von beiden gut unterschieden zu sein. Der bedeutendste Unterschied liegt wohl darin, dass die Assimilationshaare von *Phaeurus* grob, einfach und persistierend, bei *Desmarestia* verzweigt und sehr hinfällig sind; bei der letztern Gattung sind sie auch sehr zart und biegsam, »seidenweich», wie SÖDERSTRÖM, l. c., S. 5, sagt. Oberhalb des Vegetationspunkts findet man bei *Desmarestia* ein fiederartig verzweigtes Haarbüschel, bei *Phaeurus* eine einfache Zellreihe. Ferner sitzen an den Zweigen von *Desmarestia* die Haare bezw. Haarbüschel immer genau in zwei Reihen; bei *Phaeurus* aber bilden sie eine allseitige Bekleidung. Bei den *Desmarestia*-Arten ist auch der Querschnitt des Sprosses von Anfang an mehr oder weniger elliptisch, während er bei *Phaeurus* immer kreisrund ist. »Dornen» finden sich bei *Phaeurus* nicht. Sonst stimmen Entwicklung und Bau von *Phaeurus* so gut mit den von *Desmarestia aculeata* bekannten Tatsachen überein, dass ich es fur überflüssig halte, die Entstehung und Entwicklung der Gewebe im Detail zu beschreiben, weshalb ich auf jene schon bekannten Tatsachen verweise.

Fortpflanzungsorgane habe ich leider nicht gefunden.

*Phaeurus* ist wegen der dauernden Haartracht gewissermassen für eine etwas ursprünglichere Form als *Desmarestia* zu halten, bei der ja die Haare, nachdem sie eine Zeitlang zur Bildung des primären Rindengewebes beigetragen, abfallen. Neue Aufschlüsse für die Beurteilung des Ursprungs der Desmarestiaceen gibt jedoch diese neue Gattung nicht, dazu ist sie ein viel zu typisches Mitglied der Familie. Ihr Bau veranlasst keinen Einwand gegen die allgemeine, neuerdings wieder von OLTMANNS (Morphol. und Biol. der Algen I, S. 361) ausgesprochene Ansicht, dass die Desmarestiaceen Ectocarpaceen mit Rindenbildung seien. Wenn OLTMANNS sagt: »man wird dieselben als einen von den Ectocarpeen direkt abzuleitenden, kurzen Seitenast betrachten dürfen», so ist das denn doch wohl etwas verfrüht. Der Bau ist ja so sehr kompliziert, dass eine direkte Beziehung zu einem einfachen *Ectocarpus* nicht ohne weiteres angenommen werden kann. Wahrscheinlich bilden die heutigen

Desmarestiaceen eher noch die Spitze einer langen, in Dunkel gehüllten Abzweigung ursprünglich ectocarpoider Formen, als einen direkten *kurzen* Seitenast der Ectocarpaceen. REINSCH sagt in seinem oben erwähnten Aufsatze S. 188, dass in der Gattung *Desmarestia* zwei verschiedene Typen zusammengebracht seien, von denen der eine (»D. viridis, chordalis?, media?») sich den Ectocarpaceen, der andere (»D. aculeata etc.») dagegen den Chordariaceen anschlösse. Die Ähnlichkeit mit den letztern ist jedoch nicht so gross, weder in der Entwicklung noch in dem schliesslichen Bau. Nur bei *Spermatochnus* finden wir Erscheinungen, die einigermassen an *Desmarestia* erinnern; ich finde aber keine Veranlassung, deshalb eine nähere Verwandtschaft zwischen diesen Typen anzuerkennen.

Vorkommen: *Phaeurus* fand ich in einer grossen Anzahl von Exemplaren in einem stets wassergefüllten Tümpel in der Litoralregion bei St. 4, Grahamsland.

## Fam. **Punctariaceae.**

### a. Punctarieae.

### Xanthosiphonia J. G. AG.

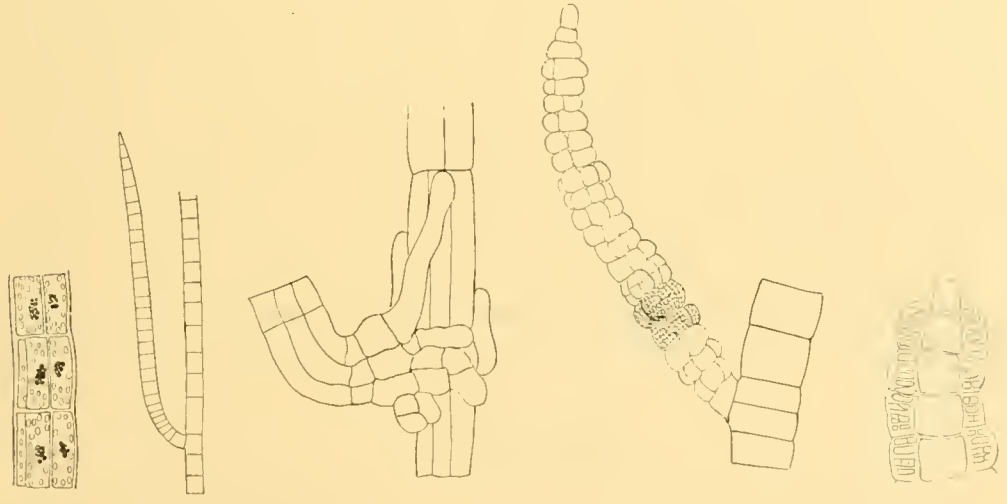
**X. austrogeorgica** nov. spec.

Frons filiformis, caespitosa, in parte inferiore filis rhizoideis corticata, ramosa: fila primaria circ. 50—60 $\mu$ diam. in partibus junioribus solum monosiphonia, ceterum fere ut in *Sphacelaria* polysiphonia, in apicem acutum desinentia; rami steriles longi, sparsi, alterni vel secundi, sub angulo circ. 60° egredientes, dein sursum curvati, basi fila rhizoidea emittentes. Articuli polysiphonii diametro fere duplo longiores, monosiphonii paullum longiores vel etiam breviores. Rami fertiles breves, axi sterili et sporangiis pluriloculariis (solum inventis) obtegentibus compositi, 300—500 $\mu$ longi et 40—50 $\mu$ crassi; sporangia ut in *Punctaria* divisa; locelli 1,5—3 $\mu$ diametro.

In Anal. algol. cont. I, S. 112 ff. beschrieb J. G. AGARDH die Gattung *Xanthosiphonia* mit zwei Arten, einer aus Australien und einer aus Nordamerika. Die Pflanze, die ich hier unter dem Namen *Xanthosiphonia* anführe, stimmt in ihrem allgemeinen Bau sehr gut mit AGARDH's Beschreibung überein. Doch muss ich annehmen, dass das, was AGARDH als Sporangien beschreibt, in der Tat die sporangientragenden Zweige sind; es ist dies jedoch ein verzeihlicher Irrtum, da die Sporangien die fertilen Zweige so vollständig bedecken, dass diese zuweilen den vielfächerigen Sporangien der Gattung *Ectocarpus* ähnlich sind.

Die grosse, gelbbraune Büschel von mehreren cm Länge bildenden Fäden sind mit zahlreichen Hyphen angeheftet, die ihre basale Partie bekleiden. Im untern Teil sind sie mehrreihig und gleichen den Sphacelariaceen, im obern dagegen einreihig. Sie laufen in eine Spitze aus. Eine Scheitelzelle findet sich nicht, dagegen sieht man hier und da im Faden Partieen, in denen Teilung der Zellen stattfindet. Die Zellen der oberen Teile sind ungefähr ebenso lang wie breit, die der untern dagegen häufig viel länger als die Breite. Die Chromatophoren sind kleine, sehr zahlreiche runde Scheibchen (Fig. 23). In den Zellen sieht man meistens einen zentralen Klumpen von braunen Körnern. Ziemlich spärlich tragen die Primärfäden Zweige, die unter einem grossen Winkel austreten, sich aber bald nach dem Mutterzweige hin biegen (Fig. 24). Dieselben haben lange einen deutlich basalen Zuwachs. Sie können entweder zu Langzweigen auswachsen, die sich dann wie Hauptsprosse verhalten, oder sie werden fertile Kurzzweige. Jene sind unten mehrreihig wie die Hauptachse; von ihrer Basis treten Hyphen aus, welche die Mutterachse umschlingen und dieselbe ringsum die Austrittstelle des Zweiges bekleiden (Fig. 25).

Die fertilen Zweige sind anfangs natürlich einreihig. Die Sporangien bilden sich in der Weise, dass sich die Zellen durch tangentiale Teilungen in einen zentralen Zylinder und einen Mantel von peripheren Zellen zerlegen, welche zu Sporangien werden. Sie teilen sich zuerst durch radiale, und dann durch tangentiale Wände;



23. 24. 25. 26. 27.

*Xanthosiphonia austrogeorgica* n. sp. Fig. 23. Drei polysiphonische Fadenglieder mit Chromatophoren und Fucosankörnern, × 200. Fig. 24. Stück eines Fadens mit Seitenzweig, × 65. Fig. 25. Alterer Seitenzweig mit Hyphenbildung, × 200. Fig. 26. Fertiler Zweig, die Sporangien nur eine kurze Strecke detailliert dargestellt. × 200. Fig. 27. Spitze eines fertilen Zweiges im Längsschnitt, × 370.

wenn reif, wölben sie sich etwas hervor. Die Erscheinung erinnert an die von *Punctaria*. Der fertile Zweig wird von einem einzigen, zusammenhängenden Sorus bedeckt, der das zentrale, sterile Zellgewebe wie ein Mantel umgibt (Fig. 26, 27). Eine Unterbrechung desselben habe ich nicht beobachtet. Von den Zellen des fertilen Zweiges werden 1—2 Basalzellen und 1—2 Apikalzellen steril (Fig. 26).

J. G. AGARDH brachte die Gattung zu Ectocarpaceae, und diesen Platz hätte sie auch jedenfalls behalten, wenn AGARDH's Ansicht, dass die fertilen Zweige Sporangien seien, richtig gewesen wäre. Jetzt liegt aber die Sache anders. Meines Erachtens haben wir die nächsten Verwandten unter den Punctariaceen zu suchen, und ich stelle die Gattung in die Nähe der *Isthmoplea*. Durch FOSLIE's Fund der plurilokuläre Sporangien tragenden Pflanze (Nye havsalg., S. 181 ff.), die er als eine zweifelhafte *Pylaiella* beschrieb, aber REINKE *Foslica* nov. gen. benannte (Atlas, S. 45) und JÓNSSON (Marine alg. of Icel. II, S. 162—164) schliesslich genau untersuchte, ist die Zusammengehörigkeit dieser Gattung mit den Punctariaceen meiner Meinung nach bewiesen. Durch die alternierenden Zweige unterscheidet sich *Xanthosiphonia* schon dem Äussern nach sehr von *Isthmoplea:* ferner durch die Entwicklung und das Aussehen der fertilen Zweige überhaupt. Beziehungen zu den Gattungen *Pogotrichum* RKE und *Kjellmannia* RKE finden wir darin, dass sich die Sporangien durch Umwandlung der Oberflächenzellen bilden, ohne sich nennenswert über die Oberfläche des Sprosses zu erheben. Der auffälligste Charakter von *Xanthosiphonia* ist wohl der scharfe Unterschied zwischen sterilen und fertilen Zweigen. Ich habe niemals Sporangien an jenen weder interkalar noch apikal auftreten sehen.

Irgend welche Gründe, die Gattung mit DE TONI (Syll. alg. III, S. 521) in der Nähe der Sphaeclariaceen zu bringen, liegen meines Wissens nicht vor. Eine wachsende Scheitelzelle ist nicht vorhanden, und die Fortpflanzungsorgane haben ja ein ganz anderes Aussehen. Die Mehrreihigkeit der Achse ist für die Behauptung einer etwaigen Verwandtschaft von *Xanthosiphonia* und den Sphaeclariaceen wohl von gar keiner Bedeutung.

Vorkommen: In tiefem Wasser der sublitoralen Region (20—52 m), grosse Büschel bildend. An St. 20 wuchs sie nebst *Halopteris funicularis* (MONT.) KÜTZ. auf dem grösstenteils aus Lehm bestehenden Grunde. Südgeorgien: St. 20, 22, 23.

## Punctaria GREV.

**P. plantaginea** (ROTH) GREV.

Die wenigen Exemplare einer *Punctaria*, die ich mitgebracht habe, stimmen mit *P. plantaginea* (ROTH) GREV. überein; wenigstens kann ich bei meinem geringen Material meine Form nicht von den europäischen, die ich gesehen, unterscheiden. KÜTZING hat in Tab. phyc. VI, S. 17, Tab. 47, Fig. II, eine von HOOKER an den

Falklandinseln gesammelte Art, die er *Phycolapathum lanceolatum* nennt, beschrieben. HARIOT nimmt sie mit Schwanken unter *Punctaria* auf (Mission. S. 44). Nach der Abbildung zu urteilen ist *Phycolapathum lanceolatum* = *Corycus prolifer;* ohne Originalexemplare gesehen zu haben, kann ich dies aber nicht entscheiden. Unter dem Namen *P. latifolia* GREV. var. *lanceolata* führt GRUNOW (Novara, S. 49) eine Art von der St. Paulinsel auf.

Vorkommen: In der sublitoralen Region epiphytisch auf *Cladostephus setaceus*, St. 11. Mit uni- und plurilokulären Sporangien (März). ? Falklandinseln, St. 35 (ohne Etikette).

Geographische Verbreitung: Arktischer und Atlantischer Ozean; Westküste von Nordamerika, Feuerland, Falklandinseln?, St. Paulinsel? (s. oben!).

## Corycus KJELLM.

**C. prolifer** (J. G. AG.) KJELLM. — Fig. 28—32, S. 32.

Zu den Synonymen, die KJELLMAN (Adenocystis-former) anführt, kann ich folgende hinzufügen: *Adenocystis Lessonii?* Falkland, Port Williams und Berkeley Sound, Jun. 1842 (J. D. HOOKER); *Adenocystis?* Falkland, Port Williams (ARNOTT), beide im Britischen Museum.

KJELLMAN's Beschreibung (l. c., S. 15 f.) gibt wegen des spärlichen Materials das ihm zur Verfügung stand, eine nur undeutliche Vorstellung von der Form und der Grösse, die die Pflanze erreichen kann. Jüngere Individuen sind denen von *Adenocystis* ähnlicher als ältere und grössere; doch ist die Ähnlichkeit meines Erachtens niemals sehr gross, und selten dürfte man Gefahr laufen, sie, auch ohne mikroskopische Untersuchung, zu verwechseln. Bei *Corycus* ist die Länge des Sprosses bedeutend grösser als bei der normalen *Adenocystis;* von letzterer existiert jedoch eine Form, die sich durch ihre langgestreckte Gestalt auszeichnet. Der Stiel ist bei *Corycus* länger als bei *Adenocystis*. Die Farbe ist eine andere, sie ist heller, mehr gelbbraun; auch die Konsistenz ist bedeutend verschieden, viel schlaffer als bei *Adenocystis*. Bei *Corycus* ist der Spross häufig bandähnlich verflacht (s. Fig. 28), so dass man erst bei der Untersuchung sieht, dass er hohl ist. Die Grösse schwankt sehr: von wenigen cm Länge und 0,1—1 cm Durchmesser bis 17 cm Länge und 1—1,5 cm Durchmesser. Von der ganzen Länge entfällt $^1/_2$ bis $^1/_9$ auf den Stiel. Von der wenig entwickelten, aus verflochtenen Hyphen gebildeten Haftscheibe kommen mehrere unverzweigte Sprosse. Zuweilen kann man aber auch Formen wie die der Fig. 30 finden. Sie wuchs auf *Codium* sp. und war an mehreren Stellen mit dem Substrat in Berührung gekommen, wobei sich Hyphen und später an den Anhaftungsstellen Gruppen von Sprossen entwickelten. Da das alte Stück wohl allmählig abstirbt, werden die adventiven Sprosse frei. Den anatomischen Bau hat

KJELLMAN l. c. ausführlich beschrieben. Plurilokuläre Sporangien findet man in grössern und kleinern Sori, die sich gar nicht oder nur wenig über das benachbarte Gewebe erheben. Die Grösse der Sori ist sehr verschieden; sie sind wegen der regelmässigen Form der Oberflächenzellen von graden Linien begrenzt (Fig. 31). Jede Oberflächenzelle ist gewöhnlich in 16 radiale Reihen geteilt und diese durch tangentiale Wände in 4—6 Teile zerlegt; so viele, wie KJELLMAN's Fig. 27 angibt, habe ich nicht wahrgenommen. Die unilokulären Sporangien fand KJELLMAN an andern Individuen als die plurilokulären; er ist jedoch der Ansicht, dass auch diese zu *Corycus* gehören. Ich habe sie jetzt an demselben Individuum gefunden. Sie entstehen durch Umwandlung einer Oberflächenzelle, die sich einwärts stark vergrössert und die zunächst liegenden Zellen verdrängt; die Spitze des Sporangiums bleibt auf dem Niveau der sie umgebenden vegetativen Zellen (Fig. 32). Nur die äussersten Zellen enthalten in der Regel Chromatophoren; dies ist aber

28.

29.

30.

31.

32.

*Corycus prolifer* (J. G. AG.) KJELLM. Fig. 28—30. Verschiedene Rasen, $^1/_2$.' Fig. 31. Plurilokulärer Sporangiensorus, × 370. Fig. 32. Unilokuläres Sporangium, im Querschnitt gesehen (Inhalt nur mit Umrissen bezeichnet), × 370.

auch das einzige Anzeichen von Gewebedifferenzierung, das überhaupt vorkommt. Die Chromatophoren sind zahlreiche, kleine, bikonvexe oder flachkonvexe Linsen. Haare habe ich nicht gefunden.

Wie ich schon oben sagte, habe ich unilokuläre und plurilokuläre Sporangien an demselben Individuum gefunden; sie fanden sich aber ebenso häufig an verschiedenen Pflanzen. Dies hängt wahrscheinlich davon ab, dass die beiden Arten von Fortpflanzungsorganen nicht gleichzeitig entstehen. In Südgeorgien fand ich im April bis Juni überall reife unilokuläre Sporangien; die vorhandenen plurilokulären waren im allgemeinen nicht reif. Im Juli und August sammelte ich die Pflanze an den Falklandinseln. Die unilokulären waren jetzt seltener, dagegen fanden sich plurilokuläre in grosser Menge.

Über die systematische Stellung der Gattung *Corycus* dürfte wohl nur eine Meinung gelten: sie hat ihren Platz in der Familie der Punctariaceen und in der Gruppe der Punctarieae, wohin schon KJELLMAN sie gebracht hat. Die Übereinstimmung mit einer *Punctaria* ist meiner Meinung nach so gross, dass sich die beiden Gattungen zueinander verhalten wie *Phyllitis* zu *Scytosiphon*.

Vorkommen: *Corycus prolifer* scheint allgemein in der sublitoralen Region in einer Tiefe von 1—25 m vorzukommen. An St. 35 fand ich ihn in Tümpeln der Gezeitenzone. Er wächst auf Kalkalgen, Muscheln usw. und häufig epiphytisch auf andern Algen, z. B. *Cladostephus setaceus*, *Codium* sp. u. a. Gesammelt: Falklandinseln. St. 34, 35, 37, 40, 44, 47 b (ans Land geschwemmt); Südgeorgien, St. 14, 15 a, 30, 32.

Geographische Verbreitung: Küste von Chile, Magalhäesstrasse, Falklandinseln, Südgeorgien.

## b. Stictyosiphoneae.

### Stictyosiphon KÜTZ.

**S. Decaisnei** (HOOK. FIL. et HARV.) G. MURR.

Syn. *Phloeospora Decaisnei* KJELLM. in ENGL. & PRANTL, S. 207.

Diese Pflanze habe ich im März, Mai, Juli und August gesammelt; sie hatte stets reichliche Fortpflanzungsorgane, plurilokuläre Sporangien.

Vorkommen: In Tümpeln der Litoralregion oder in geringen Tiefen der sublitoralen Region, zuweilen an andern Algen (*Cladostephus setaceus*, *Polysiphonia* sp.) haftend gefunden. Gesammelt: Feuerland, St. 11; Falklandinseln, St. 35, 44; Südgeorgien, St. 15 a.

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien. Vgl. ferner DE TONI, Syll. Alg. III, S. 469.

## c. Scytosiphoneae.

### Scytosiphon (C. A. Ag.) Thur.

**S. lomentarius** (Lyngb.) J. G. Ag.

Das reichhaltige Material, das ich von dieser Pflanze gesammelt, ist dem Äussern nach sehr verschieden: von fadenschmalen, *Enteromorpha*-ähnlichen bis zu grossen und starken Individuen von der Gestalt der Fig. 222 in Oltmanns' Morph. und Biol. der Alg. I, S. 365. Der innere Bau stimmt sehr gut mit den Figuren in Hauck (Meeresalg., Fig. 169, S. 390) und Saunders (Phycol. Mem. Pl. XXXI, Fig. 10) überein. Im allgemeinen war sie reich fertil (März, Mai, Juli), zuweilen bedeckten die Sporangien die ganze Oberfläche des Sprosses, in anderen Fällen dagegen fanden sich zahlreiche Paraphysen und Gruppen von Haaren. Sowohl aus dem Feuerlande (St. 10 a) als auch von den Falklandinseln (St. 35 z. T.) habe ich Exemplare mit Haargruben von etwa derselben Beschaffenheit, wie sie bei *Colpomenia*, *Adenocystis*, *Chnoospora* etc. auftreten. Diese letztern hat Oltmanns l. c. wegen des Aussehens der Haargruben und ihrer Beziehung zu den Fortpflanzungsorganen zu der Gruppe Encoelieae, wie er sie S. 374 nennt, oder Hydroclathreae, wie er S. 361 sagt, vereinigt. Es will mir jedoch scheinen, als ob sich die gegenseitigen Beziehungen der Gattungen dieser Gruppe jetzt, nach der Entdeckung von Haargruben bei *Scytosiphon*, lockerten. Es wäre zwar möglich, dass das, was ich hier *Scytosiphon lomentarius* nenne, tatsächlich zwei verschiedene Organismen in sich fasst. Doch habe ich beim Vergleich mit Exemplaren der Küste von Bohuslän, Schweden, diesen Gedanken aufgegeben, denn auch bei ihnen fand ich dieselbe Mannigfaltigkeit im Aussehen sowie auch etwas eingesenkte Gruppen von Haaren, die freilich nicht in so tiefen Gruben wie an meiner Form von St. 10 a sassen.

Im Herbar des Britischen Museums finden sich unter dem Namen *Asperococcus echinatus* Grev. Exemplare, die zu *Scytosiphon* zu gehören scheinen, aus der Magalhäesstrasse und von den Aucklandinseln. Vielleicht ist dieser Irrtum mehrfach vorgekommen. Eine *Asperococcus*-Art habe ich auf meiner Reise nicht gefunden.

Vorkommen: An den Stellen, wo ich *Scytosiphon lomentarius* gefunden, war diese Art sehr reichlich vertreten; sie wuchs in der Litoralregion an Muschelschalen, Steinchen etc. meistens in Tümpeln, aber auch während der Ebbe trocken gelegt. Gesammelt: Feuerland, St. 10 a; Falklandinseln, St. 35, 37, 39; Südgeorgien, St. 14 b (Strandlagune mit Brachwasser), 14 d (lose liegend).

Geographische Verbreitung: Arktischer und Atlantischer Ozean, Stiller Ozean, Mittelmeer, Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, St. Paulinsel, Kerguelenland, Tasmanien, Neuseeland, Aucklandinseln.

**S. crispus** nov. spec. — Fig. 33. S. 37.

> Frons caespitosa, simplex, filiformis, intus tubulosa, spiraliter contorta, crispa, ad centimetrum alta, juvenalis pilum hyalinum apice gerens; sporangia plurilocularia pro genere typica, stratum continuum efficientia; paraphyses vel pili non observati.

Mittels einer Haftscheibe von verflochtenen Hyphen befestigt. Spross fadenförmig, nach der Spitze hin sich stark verschmälernd, spiralig gedreht, gekräuselt, etwa 1 cm lang. Zuweilen findet sich noch ein Haar an der Spitze, was darauf deutet, dass wohl *S. crispus* dieselbe Entwicklung wie *S. pygmaeus* REINKE (Atlas, Taf. 14) hat. Die Fortpflanzungsorgane bedecken fast die ganze Oberfläche des Sprosses und bestehen in plurilokulären Sporangien von dem Typus der vorhergehenden Art. Paraphysen und Haare fehlen durchaus (Fig. 33). Die Pflanze ist, mit Ausnahme ihrer untersten Partie, hohl. An der Oberfläche liegt eine Zellschicht mit Chromatophoren, dann kommen 2—3 Schichten dickwandiger Zellen, welche die Pflanze fest und steif machen. Hierdurch unterscheidet sie sich von *S. lomentarius*, von dem fast ebenso kleine Formen gefunden worden sind, die jedoch stets dünn und schlaff waren. Von REINKE's *S. pygmaeus* unterscheidet sich meine Art durch ihre grössern Dimensionen, die die ganze Oberfläche bedeckende Sporangienschicht etc.

Vorkommen: In der Litoralregion, St. 35, Falklandinseln, an Schalen und Kies zwischen Klippen gesammelt. Der Fundort war bei der Ebbe eine Zeitlang trocken. Die Pflanze bildete ein dichtes Kleid der Steinchen und Schalenstückchen; die Sprosse waren innig miteinander verschlungen.

## Phyllitis KÜTZ.

**P. fascia** (MÜLL.) KÜTZ.

Die in subantarktischen Gebieten auftretende *Phyllitis*-Form wird in Fl. ant. II. S. 466 unter dem Namen *Laminaria fascia* C. A. AG. aufgeführt. KÜTZING nennt in Sp. alg., S. 567 die Pflanze *P. fascia β curvata* KÜTZ. und sagt: »oblique lanceolata, vel falcata»; dies ist eine zufällige Eigenschaft, die uns wohl kaum berechtigt, sie als eine systematisch getrennte Form hinzustellen. HARIOT führt var. *latior* an und erwähnt als Synonym HOOKER's *Laminaria fascia*. Ausserdem sagt er, dass KÜTZING's *β curvata* wahrscheinlich dieselbe Pflanze bedeute. Das Material, über welches ich verfüge, berechtigt mich nach sowohl makro- wie nach mikroskopischer Untersuchung nicht zu der Annahme einer besondern, in subantarktischen Gegenden waehsenden Art, sondern zwingt mich, dieselbe unter dem obenstehenden Namen aufzuführen.

Eine an St. 15 a gefundene Form mit einem wenige mm langen Stipes, der recht plötzlich in eine Lamina von 6 cm Länge und 2 cm Breite übergeht, erinnert an var. *debilis* (C. A. AG.) HAUCK. Diese Form trug plurilokuläre Sporangien (Mai) und Gruppen von Haaren.

Vorkommen: Ich habe die Pflanze spärlich in Tümpeln der Litoralregion und in geringen Tiefen (1—2 m) der sublitoralen Region gefunden: Falklandinseln, St. 35; Südgeorgien, St. 15 a (auf *Desmarestia compressa*), 31.

Geographische Verbreitung: Nördliches Eismeer, Küsten von Europa, Mittelmeer, Ost- und Westküsten von Nordamerika, Japan, Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien.

## Utriculidium nov. gen.

Frondes e disco radicali minuto plures caespitosae, structura et forma fere ut in genere *Adenocystide*, saccatae, membranaceae, intus cavae; color fuscus. Sporangia plurilocularia ut in *Scytosiphone*, stratum continuum formantia; nec paraphyses nec pili observati.

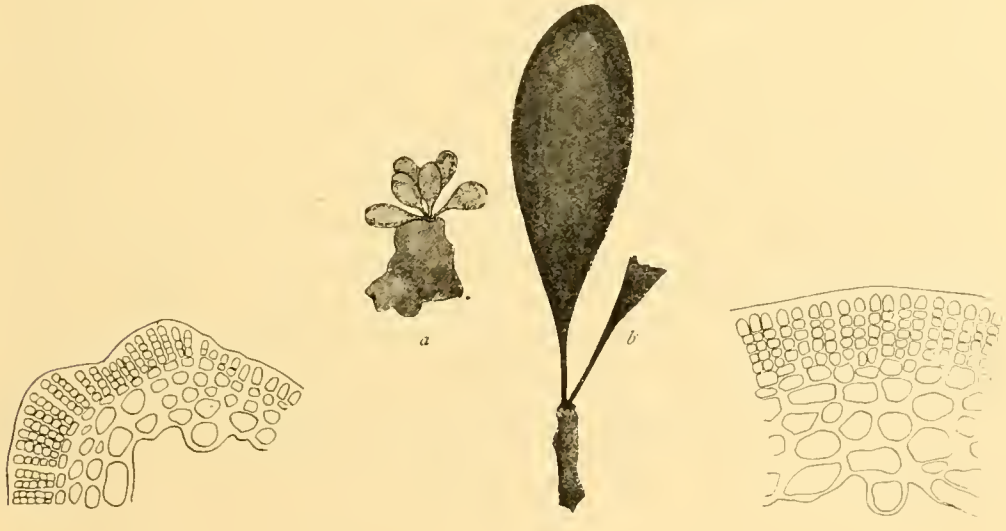
**U. Durvillei** (BORY?; HOOK. FIL. et HARV.). — Fig. 34—35, S. 37.

Syn. *Asperococcus Durvillaei* BORY? *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. *Scytosiphon Urvillei* TRÉV.

In Voy. Coq. hat BORY (S. 200) aus Concepcion in Chile eine Pflanze beschrieben, die er *Asperococcus Durvillaei* nennt. Sie wird Pl. 11, Fig. 3. als eine *Adenocystis*-ähnliche, jedoch etwas verzweigte Pflanze abgebildet. In Etud. phyc. S. 12, sagt THURET, er habe die Pflanze untersucht, die HOOKER und HARVEY, Fl. ant. II, S. 468. *Adenocystis Durvillaei* (BORY) HOOK. FIL. et HARV. genannt und für einen vielleicht »slender state» von *A. Lessonii* gehalten hätten. Er fand an der Pflanze plurilokuläre Sporangien von dem Typus der bei *Scytosiphon* vorkommenden, und meint daher, dass sie nicht mit *Adenocystis Lessonii* in eine Gattung gebracht werden dürfe. Er ist jedoch nicht davon überzeugt, dass *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. dem *Asperococcus Durvillaei* BORY identisch sei: »Le mauvais état des échantillons originaux d'*Asperococcus Durvillei* conservés dans la collection de Bory de Saint Vincent ne permet pas de les étudier convenablement. Leur identité avec la plante de M. Hooker me semble probable, mais non certaine.» Über den Habitus der Pflanze sagt er nichts. THURET scheint keine Kenntnis davon gehabt zu haben, dass TRÉVISAN (Dictyot., S. 432) die Pflanze *Scytosiphon Urvillei* genannt hat. HARIOT führt (Mission, S. 45) unter dem Namen *Scytosiphon Urvillaei* TRÉV. eine der *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. und deshalb wohl nach HARIOT's Ansicht auch dem *Asperococcus Durvillaei* BORY identische Pflanze auf; doch nennt er den letztern Namen nicht. HARIOT bildet Pl. VI, Fig. 1 den Querschnitt derselben mit plurilokulären Sporangien ab. KJELLMAN (Adenocystis-former.

S. 18 f.) bespricht die in Rede stehende Pflanze, doch ohne TRÉVISAN oder HARIOT zu zitieren; er gelangt zu dem Schlusse, dass *Adenocystis Durvillaei* HOOK. FIL. et HARV. zu der Familie Scytosiphonaceae gehöre und in derselben den Typus einer neuen Gattung bilden müsse. Ich bin derselben Ansicht und habe oben die Diagnose der Gattung *Utriculidium* gegeben. Ich bin vollständig davon überzeugt, dass diese Gattung dieselbe ist wie *Adenocystis Durvillaei* in Fl. ant. und *Scytosiphon Urvillaei* bei HARIOT — seine Figur stimmt in allen Einzelheiten mit meiner Pflanze überein. Dagegen kann ich natürlich nicht sagen, ob sie ebenso sicher mit *Asperococcus Durvillaei* BORY identisch ist. Verzweigte Exemplare von *Utriculidium* habe ich nicht gesehen.

Der äussere Bau (Fig. 34 a, b). Von einer sehr kleinen Haftscheibe treten ein oder mehrere Sprosse aus, die häufig der *Adenocystis Lessonii* (s. Fig. 34 a) zum Verwechseln ähnlich sind. Die jüngsten Stadien, die ich gesehen, zeigten eine zylindrische, kompakte Pflanze; aber recht bald wird sie hohl und keulenförmig. Diese Form behalten auch alte Exemplare, und nur ausnahmsweise habe ich etwas mehr in die Länge gezogene gesehen, doch nie so sehr, dass sie mit *Scytosiphon* verwechselt werden könnten. Meine grössten Exemplare sind $5{,}5$ cm lang, ihr Durchmesser beträgt $1{,}5$ cm. Die Stielpartie dieser Exemplare ist etwa 1 cm lang; sie geht stets allmählig in die keulenförmig angeschwollene Partie über. *Adenocystis Lessonii* verschmälert sich im allgemeinen plötzlicher zu einem relativ kürzern Stiel. Die Farbe schwankt von gelbbraun bis. an ältern Individuen, dunkelbraun.




33. 34. 35.

Fig. 33. *Scytosiphon crispus* n. sp. Querschnitt durch einen sporangientragenden Spross. × 270. Fig. 34. *Utriculidium Durvillei* (BORY?, HOOK. FIL. et HARV.), *a* junges, *b* älteres Individuum. $^{1}/_{1}$. Fig. 35. Dasselbe, Querschnitt durch einen sporangientragenden Spross, × 370.

Der anatomische Bau (Fig. 35) ist der Hauptsache nach dem von *Adenocystis* ähnlich. Äusserst liegt eine, von einer dicken Kutikula bedeckte Assimilationsschicht; darunter kommen ein paar Schichten von Zellen, die wenig grösser als die äussersten und wie diese wenig in longitudinaler Richtung gestreckt sind. In ihnen finden sich zuweilen Fucosankörner. Innerhalb dieser Zellschichten liegen 3—5 Schichten grösserer, im Querschnitt unregelmässig eckiger, im Längsschnitt gestreckter, fast leerer Zellen. Die Blasenwand wird von einem lockeren Gewebe aus hyphenähnlichen Zellen mit feinkörnigem Inhalt bekleidet; sie können mehr oder weniger stark entwickelt sein, in Fig. 35 sieht man nicht viel davon. Die plurilokulären Sporangien bilden sich hier ebenso wie bei *Scytosiphon*: die Assimilationszellen strecken sich und werden durch radiale Wände in 2—4 Teile zerlegt, die sich dann mittels tangentialer Wände wieder in je 5—7 Teile zerlegen. Die Sporen sind oft in der Richtung der Tangente etwas abgeplattet. Der ganze Spross kann, mit Ausnahme der untersten Partie, fertil sein. Paraphysen und Haargebilde fehlen. Die Kutikula wird in grössern und kleinern, zusammenhängenden Stückchen abgestossen. Sporangien sind im Mai, Juli und August beobachtet.

*Utriculidium* ist mit *Scytosiphon* sehr nahe verwandt. Wegen der sehr charakteristischen äussern Form, der festeren Konsistenz und des Hyphengewebes ziehe ich es jedoch vor, die Pflanze als neue Gattung aufzuführen, was ja schon KJELLMAN vorgeschlagen hat, und sie nicht mit *Scytosiphon lomentarius*, *pygmaeus* und *crispus* zu vereinigen. Noch eine Möglichkeit steht uns offen: dass *Utriculidium* die plurilokuläre Sporangien tragende Form von *Adenocystis* sei. Die äussere Form wie der innere Bau sprechen nicht gegen diese Möglichkeit. Sollte es jemand gelingen, dies zu konstatieren, werde ich mit Freude am Grabe der Gattung *Utriculidium* stehen, deren Tod somit interessante systematische Aufschlüsse geben würde.

Vorkommen: *Utriculidium* scheint eine recht gemeine Litoralalge zu sein und bildet Bestände in dem Gezeitengebiete. An St. 35 gehörte sie zu der allerobersten Vegetation; die Felsen waren in dünne Scheiben zerklüftet und an den Rändern derselben fanden sich zahlreiche, höchstens 1 cm hohe *Utriculidium*-Pflänzchen. Sie waren aber trotzdem fertil. Grössere Exemplare wuchsen auf dem Fels- und Steingrunde der Tümpel. An St. 14 b kam es in einer kleinen Lagune mit Brachwasser vor. Auch in geringen Tiefen (1—2 m) der Sublitoralregion gefunden. Gesammelt: Falklandinseln, St. 35, 44, 47; Südgeorgien, St. 14 b, 15 a, 30 b.

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien.

## d. Adenocystideae.

### Adenocystis Hook. fil. et Harv.

In seiner etwas bunten Gruppe Encoelieae hat Oltmanns auch die Gattung *Adenocystis* untergebracht. Ich bin durchaus mit ihm einverstanden, dass die Ähnlichkeit mit den Laminariaceen zu oberflächlich ist, als dass sie uns berechtigen könnte, die Pflanze, wie bisher zu geschehen pflegte, dahin zu zählen, und ich bin der Ansicht, dass ihre Verwandten vielmehr unter den Punctariaceen in weiterem Sinne zu suchen sind. Doch ist es wohl kaum richtig, sie mit Pflanzen so verschiedener Natur, wie *Soranthera*, *Colpomenia*, *Hydroclathrus* u. a. zu vereinigen. Ich ziehe es vor, *Adenocystis* eine eigene Untergruppe bilden zu lassen, welche durch die unilokulären Sporangien und die Form der Paraphysen hinreichend charakterisiert ist. Eine Frage, die mich hier nicht beschäftigt hat, ist die von der Verwandtschaft von *Adenocystis* und *Chorda*, die einige Verfasser angenommen haben.

**A. utricularis** (Bory).

Syn.: *Asperococcus utricularis* Bory in D'Urville. Malouines, S. 594 (1826); *Asperococcus Lessonii* Bory, Voy. Coq., S. 199 (1828); *Adenocystis Lessonii* Hook. fil. et Harv., Fl. ant. I, S. 179; *Scytosiphon utricularis* Trévisan, Dictyot., S. 431.

Bory nennt selbst *Asperococcus utricularis* als Synonym des jüngern Namens *A. Lessonii:* einen Grund für die Namensänderung gibt er nicht an. Der ältere Namen ist daher zu behalten.

Der Form nach ist *Adenocystis* im allgemeinen kurz keulenförmig, in vereinzelten Fällen habe ich jedoch langgestreckte, fast *Corycus*-ähnliche Individuen von sogar 12 cm Länge und nur 8 mm Durchmesser gefunden. Eine derartige Form wuchs üppig in der obenerwähnten Brackwasserlagune, St. 14 b.

Sporangien waren den ganzen Winter (März, April, Mai, Juli, August) entwickelt.

Vorkommen: *Adenocystis Lessonii* ist eine der gemeinern Algen in litoralen Tümpeln, wo sie sowohl an Klippen als auch an Steinen, Muschelschalen und andern Algen wächst. Eine sehr kleine Form kam auch an den bei der Ebbe trockenen Standorten vor. Wahrscheinlich ist *Adenocystis* auch in der obern Sublitoralregion gemein, kommt ausnahmsweise in grössern Tiefen (20 m, St. 23) vor. Gesammelt: Feuerland, St. 10 a, 11, 58, 73; Falklandinseln, St. 35, 43; Südgeorgien, St. 14, 15, 23, 30 b, 31; Grahamsland, St. 83 b, 85, 86.

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Tasmania, Neuseeland, Auckland- und Campbellinseln; Südorkneyinseln, Grahamsland.

## e. Caepidieae.

### Caepidium J. G. Ag.

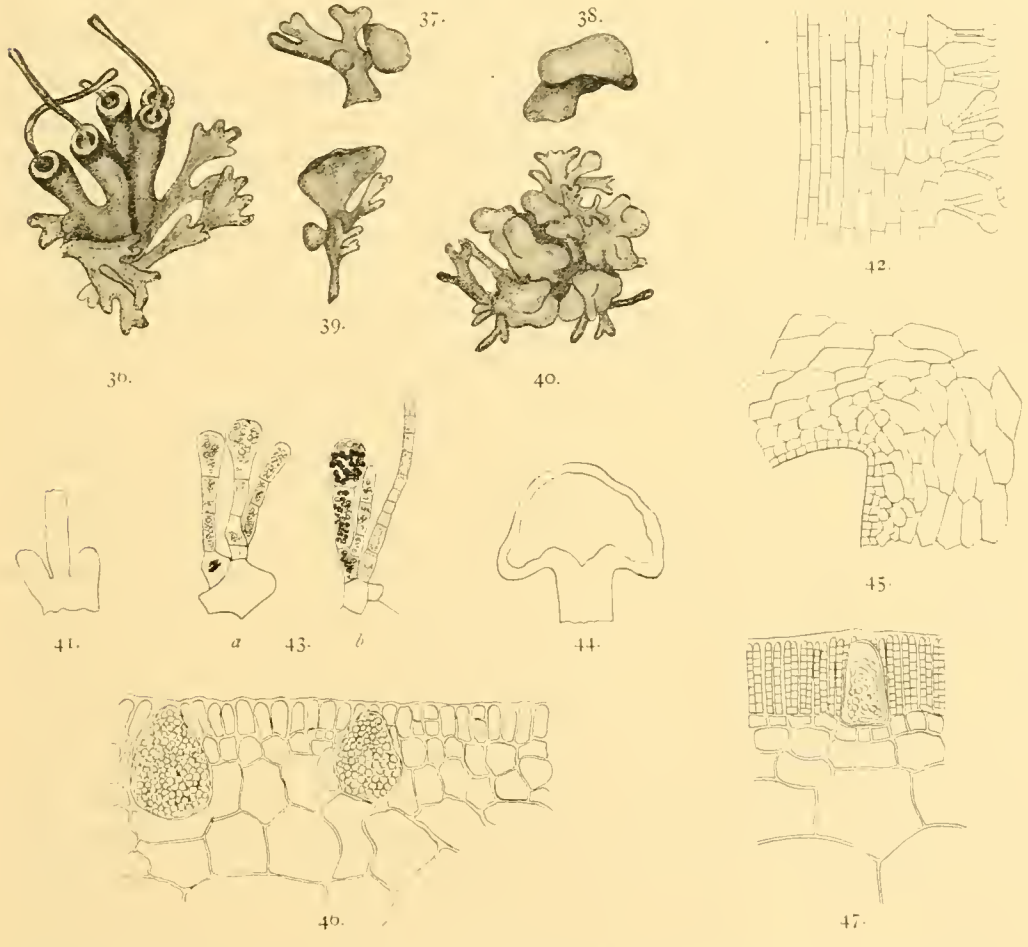
**C. antarcticum** J. G. Ag. — Fig. 36—47, S. 41.

In Hohenacker, Alg. exs. wurde unter Nr. 320 eine Phaeophycee von den Falklandinseln unter dem Namen *Caepidium antarcticum* J. G. Ag. nov. gen. et spec. verteilt. In Till alg. syst. II, S. 58 f. beschrieb Agardh diese Pflanze ausführlich. Da sie jedoch sehr wenig bekannt zu sein scheint und Agardh's Beschreibung nur lateinisch verfasst ist, will ich sie hier noch einmal besprechen; auch dürften mehrere Einzelheiten bisher noch nicht recht beachtet worden sein. Ich habe auch, was Agardh nicht hatte, ein sehr gutes und reichliches Material zur Verfügung.

In dem jüngsten Stadium, das ich mit völliger Sicherheit von dieser Pflanze habe feststellen können, hat sie das Aussehen einer fast mikroskopischen Scheibe: im Schnitt besteht dieselbe aus einer äussern Bildungsschicht und einem innern Gewebe von grössern, dünnwandigen Zellen. Der Umkreis ist gerundet oder unregelmässig. Der Zuwachs erfolgt an der Oberfläche, und bald haben wir ein kompaktes Kissen vor uns, das sich jedoch früh verzweigen dürfte. Diese mit den ersten Anlagen von Zweigen versehenen Mittelstufen habe ich jedoch nicht gesehen. Die Zweige entstehen wohl durch stärkeres Wachstum einer kleinen, begrenzten Partie, die zu einer Erhabenheit wird und sich dann durch die Tätigkeit der Spitze stark verlängert. Diese Zweige verästeln sich nun bald auch ihrerseits; sie breiten sich etwa horizontal auf dem Substrat aus, an dem sie entlang wachsen und an das sie sich befestigen können. An der Spitze haben alle einen Vegetationspunkt, der allerdings nicht auf eine bestimmte Scheitelzelle beschränkt ist. Ihr Durchmesser ist 2—3 mm; sie sind rund oder etwas verflacht, letzteres manchmal recht stark am Gabelpunkte. Die Verzweigung tritt schon ein, wenn sie erst wenige mm bis 1 cm lang sind, dieselbe ist dichotomisch, aber zugleich recht unregelmässig; die Tochterzweige können eine sehr verschiedene Stärke besitzen, einer verzweigt sich noch ferner, ein anderer nicht (s. Fig. 36). Natürlich haben die Zweige bald keinen Platz mehr nebeneinander, sondern legen sich übereinander, und so entsteht die eine Etage über der andern, dachziegelförmig einander deckend. In diesem Stadium erinnert die Pflanze sehr an den Haftapparat einer Laminariacee. Die Farbe ist gelbbraun — dunkel rotbraun, die Konsistenz sehr gebrechlich, knorpelartig.

Der anatomische Bau des oben beschriebenen Sprosses ist folgender: Die Zentralpartieen bilden longitudinal gestreckte zylindrische Zellen, die nach aussen hin in kurze, schräg nach vorn in der Wachstumsrichtung des Zweiges gerichtete Zellen

übergehen. Letztere treten allmählich in das kleinzellige Assimilationsgewebe über, das aus wenigen Schichten mehr oder weniger würfelförmiger, radial geordneter Zellen besteht. Durch die Tätigkeit der äussersten Schicht vermehrt sich der Durchmesser des Zweiges. Diese Schicht enthält zahlreiche Chromathophoren, dünne, runde Scheiben, die auch in den darunterliegenden Schichten, ja in der zentralen Partie, vorhanden sind. Ich machte die Beobachtung, dass sie in einer Ebene liegen und eine grosse, runde, zuweilen doppeltgefaltete Scheibe bilden. Der Umkreis




*Caepidium antarcticum*, J. G. Ag. Fig. 36. Fertiler Spross. 2/3. Fig. 37—39. Zweige mit jungen Colpomeniasprossen, 37 u. 39, × 2; 38, × 3. Fig. 40. Sprosse mit etwas älteren Colpomeniablasen, × 1. Fig. 41. Schemat. Längsschnitt durch den Napf mit der fertilen Achse, × 7. Fig. 42. Teil eines Längsschnittes durch eine fertile Achse, × 200. Fig. 43 *a* u. *b*. Assimilatoren und Haare. × 370. Fig. 44. Schemat. Längsschnitt durch einen Caepidiumzweig mit Colpomenia-Bildung. × 7. Fig. 45. Längsschnitt durch die Übergangsstelle zwischen Caepidiumspross und Colpomeniaspross, × 65. Fig. 46. Querschnitt durch die Wand eines Colpomeniasprosses, × 370. Fig. 47. Sporangienbildung am Colpomeniaspross, × 200.

der einzelnen Körner war 5—6eckig. Ausserdem kamen Klumpen von braungelben, mehr oder weniger kugeligen Körnern, den sog. Fucosankörnern ähnlich, vor. Diese liegen besonders in grossen, sackförmigen Zellen des Assimilationsgewebes gesammelt. Diese Zellen sind viel grösser als die benachbarten und erstrecken sich durch einige Zellschichten hindurch. Diese eigentümlichen, *Chlorochytrium*-ähnlichen Zellen sind sehr zahlreich (siehe Fig. 46).

An den Zweigspitzen bilden sich die fertilen Achsen — ich nenne sie so, obgleich es mir nicht gelungen ist, Fortpflanzungsorgane an ihnen zu finden. Die Zweigspitze schwillt ein wenig an und biegt sich etwas aufwärts. Die Spitze selbst bleibt im Wachstum stehen und bildet hierdurch den Boden einer napfförmigen Vertiefung, aus deren Mitte sich dann ein Gebilde erhebt, das an Dicke und Gestalt einem starken Faden ähnlich ist. An der Basis ist es etwas dünner, an der Spitze, wo wohl der Vegetationspunkt liegt, etwas keulenförmig angeschwollen. Es kann 8 mm lang werden, bei einem Durchmesser von 0,5 mm. Der Durchmesser des Napfes ist etwa 3 mm. Die jungen, fertilen Sprossteile sind heller gelbbraun und grade, die ältern dunkel und häufig etwas gekrümmt (Fig. 36). Zuweilen sieht man zwei Vertiefungen an derselben Zweigspitze. Dies dürfte daher kommen, dass sich der Vegetationspunkt eben geteilt hatte, als die Pflanze zur Bildung der fertilen Sprossteile schritt. Bei weitem nicht alle Zweige werden fertil.

Der anatomische Bau ist von dem der sterilen Zweige sehr verschieden. Die zentrale Zellpartie gewährt im Längsschnitt ein sehr regelmässiges Bild (Fig. 42). Sie besteht aus langen, regelmässigen Zellreihen, in denen die Querwände dünner als die Längswände sind. Nach aussen hin geht diese Partie in immer kürzere und breitere Zellen über. Oberflächlich kommt eine Bekleidung mit vertikalen, paraphysenähnlichen Gebilden (Fig. 42, 43). Ich sage paraphysenähnliche» Gebilde, denn es wäre verfrüht von Paraphysen zu sprechen, so lange noch keine Sporangien bekannt sind. Da sie sehr reich an Chromatophoren sind, verdienen sie immerhin die Benennung Assimilatoren. Sie treten an einer Basalzelle in kleinen Büscheln aus (Fig. 43) und bestehen aus 3—4 Zellen; jung sind alle Zellen zylindrisch, später aber schwillt die Endzelle an und wird ellipsoidisch — fast kugelig. Zuweilen findet sich statt des Assimilators ein Haar, dessen Zellen einen protoplasmaartigen, ungefärbten Inhalt haben (Fig. 43 b). Man sollte nun an der Basis dieser Assimilatoren Sporangien erwarten. Aber trotz eifrigen Suchens ist es mir nicht gelungen, welche zu finden. J. G. AGARDH hat von seiner Untersuchung genau dasselbe Resultat gehabt; auch er hat keine anderen Gebilde gefunden, als die eben von mir beschriebenen. Er hat sich daher genötigt gesehen, die angeschwollenen Gipfelzellen für Sporangien zu erklären. Ich kann aber in diesen Zellen keine Sporangien erblicken. In der Jugend enthalten sie, ebenso wie die übrigen Zellen, Chromatophoren; die fertilen Achsen haben dann eine hellbraune Färbung. Die älteren Achsen sind viel

dunkler; in der Gipfelzelle der Assimilatoren sieht man dicht an der Aussenwand noch einige Chromatophoren, sonst aber sind sie mit braunen, runden Körnern angefüllt, die wie Fucosankörner aussehen. Die übrigen Zellen zeigen, wenn auch nicht so reichlich, denselben Inhalt. Eine tatsächliche Ähnlichkeit mit Sporangien haben die Gipfelzellen durchaus nicht. Dass aber die in den Näpfen vorhandenen, obenbeschriebenen Gebilde als die fertilen Teile des Sprosses zu betrachten sind, halte ich für ganz natürlich. Die Ähnlichkeit des Baues, die zwischen denselben und den fertilen Sprossen anderer Phaeophyceen besteht, ist ja sehr gross. Am nächsten läge wohl der Vergleich mit *Chordaria*. Aber — bei *Caepidium* fehlen die Sporangien. Ich kann schwerlich annehmen, dass der Grund, weshalb ich keine Sporangien gefunden, der sein sollte, dass sie noch nicht angelegt worden wären. Nach dem zu urteilen, was sich bei andern Algen findet, hätte man reife, unilokuläre Sporangien nebst den Assimilatoren von der in Fig. 43 dargestellten Art erwarten sollen. Die Wahrscheinlichkeit, dass sie später angelegt würden, ist sehr gering. Es wäre ja auch eigentümlich, wenn AGARDH dasselbe Pech wie ich gehabt hätte, da auch er kein einziges, auch noch so junges Sporangium sah. Bei meiner jetzigen Kenntnis von *Caepidium* scheint es mir das Wahrscheinlichste zu sein, dass Sporangien überhaupt nicht gebildet werden und man daher annehmen muss, dass die fertilen Sprossteile funktionslos geworden sind. Dass sie aber einst wirklich fertile Organe gewesen sind, ist wohl sehr wahrscheinlich, da sie mit denen anderer Algen übereinstimmen.

An den am 21. und 23. Juli an den Falklandinseln gesammelten Exemplaren fanden sich zahlreiche herauswachsende fertile Sprossabschnitte, aber nur wenige waren völlig entwickelt; am 5. August sammelte ich an derselben Stelle Exemplare, an denen sie überall herausgewachsen waren. Die an der Küste von Südgeorgien im Mai gesammelten Exemplare hatten weder derartige Gebilde noch Spuren, dass deren überhaupt welche an ihnen vorhanden gewesen.

Wie wir unten sehen werden, fehlen an *Caepidium* die Fortpflanzungsorgane durchaus nicht, wenn sie auch in einer wenigstens unerwarteten Weise auftreten.

Anstatt sich noch ferner zu verzweigen oder zur Bildung der eigentümlichen Apothezien-ähnlichen Vertiefungen zu schreiten, können sich die Zweigspitzen in einer andern Weise umbilden. Sie schwellen an, werden hohl und wachsen zu Blasen aus (Fig. 37—39). Anfangs glatt (Fig. 37—38), werden sie bald unregelmässig gerunzelt, indem gewisse Partieen stärker anwachsen als andere. Die runzelförmigen Erhabenheiten entsprechen natürlich den Zweigen des kompakten, zylindrischen Caepidiumsprosses.

Ich habe erst bei näherem Studium den Zusammenhang dieser Blasen mit dem kompakten Caepidiumspross entdecken können. Die Blasen hatte ich auch ohne merkbaren Zusammenhang mit *Caepidium* gefunden; ich nahm an, dass sie zuweilen epi-

phytisch auf demselben wüchsen, und glaubte darin *Colpomenia sinuosa* DERB. et SOL. zu erkennen. Unter den Namen *Encoelium*, *Hydroclathrus* und *Asperococcus* ist diese Pflanze mehrmals für die subantarktischen Gegenden erwähnt. Es muss auch zugegeben werden, dass dem Äussern nach die von mir gesammelten blasenförmigen Organismen eine verblüffende Ähnlichkeit mit *Colpomenia sinuosa* besitzen. Doch konnte ich keine wirkliche Übereinstimmung meiner Exemplare und MITCHELL's Beschreibung und Bilder (Hydroclathrus, S. 53 f., Taf. XIV. XV, Fig. 1) finden, weshalb ich glaubte gefunden zu haben, dass die *Colpomenia*-Art der subantarktischen Gebiete nicht mit der *C. sinuosa* der warmen Meere identisch sein könnte. Um mir völlige Gewissheit hiervon zu verschaffen, untersuchte ich in Formol konserviertes Material, das Dr. N. SVEDELIUS aus Ceylon mitgebracht und mir freundlichst zur Verfügung gestellt hatte. Ich fand, dass es genau so, wie MITCHELL angibt, beschaffen war. Die Unterschiede zwischen *Colpomenia sinuosa* und der von mir gesammelten Pflanze sind recht wesentlich. Der innere Bau ist allerdings ungefähr derselbe: kleinzellige Assimilationsschichten und inneres, grosszelliges Gewebe. Aber die charakteristischen Haargruben von *Colpomenia* fehlen gänzlich. Um dieselben bilden sich bei *Caepidium* Sporangien in Gestalt runder Sori, dem blossen Auge als kleine Punkte sichtbar. Bei meiner Pflanze dagegen bedecken die Sporangien die ganze Oberfläche gleichmässig. Ferner fehlen bei *Colpomenia* die grossen, eigentümlichen, inhaltreichen, oben bei *Caepidium* beschriebenen Zellen, die auch reichlich an der *Colpomenia*-ähnlichen Pflanze vorhanden sind.

Bei der Untersuchung von *Caepidium* entdeckte ich, dass die an demselben sitzenden Blasen genau dasselbe anatomische Aussehen hatten wie die Pflanze, die ich vorher als *Colpomenia* angesprochen hatte, und Schnitte durch junge Blasen zeigten bis zur völligen Evidenz, dass sie nichts anderes sind, als umgewandelte Zweige von *Caepidium:* das Gewebe lässt sich ohne Unterbrechung oder Veränderung von dem kompakten »Caepidiumspross» in den hohlen »Colpomeniaspross» hinein verfolgen, wie man denselben ja mit Recht nennen kann (Fig. 44, 45).

Fig. 40 zeigt das Stück eines Caepidiumindividuums, an dem zahlreiche Zweige zu Blasen geworden sind. Zuweilen wird nicht die ganze Spitze für die Umwandlung in Anspruch genommen, sondern eine Partie wächst als Caepidiumspross weiter (Fig. 38). Die Blasen können recht gross, bis zu 1 qdm, werden und bedecken grosse Flächen der darunterliegenden Caepidiumsprosse. Zuweilen sieht man überhaupt keine Caepidiumsprosse, da sie von den Colpomeniasprossen ganz und gar verdeckt sind. Nicht selten findet man keine Spur von *Caepidium*. Aber die anatomische Untersuchung ergibt doch, dass es sich auch in diesem Falle um keine selbständige *Colpomenia*-Art handelt. Es ist ja übrigens durchaus nicht auffallend, dass die primären Scheiben sich, ohne in Caepidiumsprosse umgebildet zu werden, direkt in die gefurchten, blasenförmigen Colpomeniasprosse verwandeln.

Die Colpomeniasprosse sind fertil, ihre Oberfläche bedecken plurilokuläre Sporangien desselben Typus, wie er bei *Scytosiphon* zu finden ist. Ich habe ihre Entwicklung verfolgen können. Die Zellen der äussern Zellschicht dehnen sich beträchtlich in einer zur Sprossoberfläche rechtwinkligen Richtung aus und zerlegen sich mittels radialer, sich kreuzender Wände in 4 Teile, die wiederum von tangentialen Wänden in etwa 10 Fächer geteilt werden. Bei dieser Entwicklung verändern sich auch die grossen sackförmigen Zellen. Sie strecken sich so, dass ihre Spitze auch ferner noch im Niveau der Oberfläche verbleibt. Nach der Entleerung und dem Abfallen der Sporangien ragen die sackförmigen Zellen als Warzen über die Oberfläche des Sprosses hervor. Die plurilokulären Sporangien sind von einer dicken, zusammenhängenden »Kutikula» bedeckt.

*Caepidium antarcticum* ist ein höchst merkwürdiges Beispiel von Dimorphismus bei einer Alge. J. G. AGARDH brachte die Pflanze zu den Chordariaceen; von Colpomeniasprossen sagt er nichts. Dieselben müssten, wenn man nicht den Zusammenhang mit den Caepidiumsprossen kennte, nicht nur zu einer andern Gattung und Art, sondern auch zu einer ganz andern Familie, nämlich zu den Punctariaceen gebracht werden. Ein ähnlicher Fall dürfte wohl selten festgestellt worden sein. Wenn die Caepidiumsprosse die Fähigkeit verlören, sich zu ändern und zu Colpomeniasprossen zu werden, aber die primären Stadien die Möglichkeit behielten, sich direkt in *Caepidium* oder *Colpomenia* zu entwickeln, würde man dieselben als getrennte Organismen auffassen und sie zu getrennten Familien bringen; in der Praxis würde sich die Pflanze in zwei zerlegt haben, deren Zusammengehörigkeit schwer festzustellen wäre. Eine für die Artenbildungslehre bedeutsame Schlussfolgerung kann man jedoch nicht aus den bei *Caepidium* bestehenden Erscheinungen ziehen, doch das zeigen sie, mit welchen unerwarteten Fehlerquellen die Systematiker zu rechnen haben können.

Ob äussere Faktoren einen Einfluss auf das Auftreten der beiden Sprossformen haben, weiss ich nicht.

Von der systematischen Stellung von *Caepidium* glaubt AGARDH, dass es gewissermassen die Ralfsiaceen und die Chordiaceen verbinde, zu welch letzterer Familie er es hinführen zu können glaubt; wegen der eigentümlichen fertilen Teile des Sprosses sagt AGARDH, l. c., S. 59: ». . . caeteris Chordariacearum generibus quasi superius posse considerari. Doch spricht er auch von der Möglichkeit, eine eigene Familie für dasselbe aufzustellen.

KJELLMAN hält *Caepidium* für eine Chordariacee und einen nahen Verwandten seines *Analipus* (Beringh. algfl., S. 48). Auch dieser hat eine basale, horizontal verzweigte Partie, aber hier treten die fertilen Achsen an beliebigen Stellen aus, während sie bei *Caepidium* streng an die Zweigspitzen gebunden sind. Etwas den Näpfen Entsprechendes kommt bei *Analipus* nicht vor. Bei diesem ist der horizontale Spross bei weitem unbedeutender entwickelt, dagegen sind seine fertilen Achsen

viel grösser als die von *Caepidium*. Was den innern Bau betrifft, ist *Caepidium* viel fester parenchymatisch als *Analipus*, der mir eine unzweifelhafte Chordariacee zu sein scheint. Bei *Caepidium* sind es eigentlich die paraphysenähnlichen Assimilatoren, die am stärksten an eine Chordariacee erinnern. Der anatomische Bau von *Caepidium* erinnert viel mehr an den von *Adenocystis*, *Scytosiphon* oder *Colpomenia* u. a. Gattungen. Die Entdeckung der Colpomeniasprosse nebst ihrer Sporangienform hat wohl zunächst die Folge, dass sich die Pflanze nicht unter den Chordariaceen unterbringen lässt, wo sie jedenfalls sehr fremdartig erscheinen würde. HARIOT bringt *Caepidium* zu der Familie der Laminariaceen (Mission, S. 52). Mir scheinen demselben jedoch alle Charaktere zu fehlen, welche die Laminariaceen besonders kennzeichnen: Habitus, interkalarer Vegetationspunkt, Sori mit ihren typischen, einzelligen Paraphysen und unilokulären Sporangien. Dagegen scheint es mir angebracht, die Pflanze in die Nähe der Gruppe Scytosiphoneae zu bringen.

Die jüngsten Entwicklungsstufen, die ich gefunden, stimmen in vielen Beziehungen mit dem, was BARTON von *Soranthera* (Pl. 23, Fig. 3) abgebildet hat, überein und dürften eine ähnliche Entwicklung bezeugen. Doch besteht die Assimilationsschicht bei *Caepidium* aus zusammenhängenden Zellen, und nicht wie bei *Soranthera* aus freien Zellreihen, die fast denselben Typus wie die Assimilatoren haben. Im jugendlichen Alter erinnert *Soranthera* mehr an eine Chordariacee, als es *Caepidium* tut. In OLTMANNS' Gruppe der Encoeliae besitzen wir eine verzweigte, kompakte Form: *Chnoospora*.

Natürlich sind die erwähnten fertilen Achsen noch immer ein Stein des Anstosses. Assimilatoren, einigermassen an die von *Caepidium* erinnernd, finden sich allerdings bei *Soranthera*, aber die Ähnlichkeit ist keine grosse. Bei *Caepidium* fehlen die Haargruben. Gruppen von Haaren, die als Rhizoiden zu fungieren scheinen, habe ich allerdings an den dem Substrat zugekehrten Teilen des Colpomeniasprosses gefunden, aber sie erinnern nicht sehr an Haargruben. Die plurilokulären Sporangien sind gleichmässig über den ganzen Spross verteilt. Diese Erscheinung findet sich bei *Scytosiphon* wieder, der sich jedoch übrigens so sehr von Caepidium unterscheidet, dass ich sie nicht gern in unmittelbare Nähe zueinander bringen möchte. Paraphysen unter den plurilokulären Sporangien finden sich nicht bei *Caepidium*, falls wir nicht die sackförmigen Zellen dahin rechnen wollen. Dieselben erinnern zwar einigermassen an die Paraphysen oder Assimilatoren, die man häufig bei *Scytosiphon lomentarius* findet.

Gegenwärtig dürfte es noch am zweckmässigsten sein, *Caepidium* in der Familie der Punctariaceen unterzubringen, ohne es jedoch zu einer ihrer Gruppen zu zählen; ich lasse es eine eigene Abteilung für sich bilden, wozu ja hinreichende Gründe vorliegen.

Vorkommen: *Caepidium* findet sich in der Litoralregion, wo es im allgemeinen die Klippenbassins bewohnt; hier sieht man seine Krusten grössere und kleinere

Flächen bedecken. Oft lässt sich die Pflanze auf der Kalkalgendecke nieder und breitet sich auf derselben aus. Zuweilen habe ich sie an gelegentlich trocknen Standorten gesehen, aber auch in der obern Sublitoralregion. Gesammelt: Falklandinseln, St. 35. auf flachem, bei der Ebbe trocknem Klippenufer in vereinzelten Individuen: in Bassins gemein, mit sterilen und fertilen Colpomeniasprossen in allen Stadien der Entwicklung und auch ohne sichtbaren Zusammenhang mit Caepidiumsprossen; St. 39, in der obern Sublitoralregion; einige Bläschen an Schalen von *Mytilus* sp.: Südgeorgien: St. 14 A in der Litoralregion, Colpomeniaform mit unreifen, doch die ganze Oberfläche des Sprosses bedeckenden plurilokulären Sporangien; St. 15 in Bassins sowie in der obersten Sublitoralregion, meistens in der Gestalt von Colpomeniasprossen, aber auch mit deutlichem Zusammenhang mit Caepidiumsprossen; letztere sind ungemein dick, mehr korallenförmig verzweigt, haben aber doch einen anatomisch durchaus typischen Bau; St. 31: kleine kompakte Kissen auf Steinen der obersten Subitoralregion.

Geographische Verbreitung: *Colpomenia sinuosa* ist aus subantarktischen Gebieten für Feuerland, Falklandinseln, Kap der Guten Hoffnung, Kerguelenland, Australien, Tasmanien und Neuseeland angegeben. An den Falklandinseln dürfte es wohl keine *Colpomenia* geben. Wie es sich an den andern Fundorten verhält, ist ohne mikroskopische Untersuchung nicht zu entscheiden. Ich habe keine wirkliche *Colpomenia* gefunden.

*Caepidium* ist bisjetzt nur von den Falklandinseln und aus Südgeorgien bekannt; es ist aber nicht unmöglich, dass fernere Untersuchungen dieser Pflanze eine weitere Verbreitung zuerkennen werden.

## Fam. **Dictyosiphonaceae.**

### Scytothamnus Hook. fil. et Harv.

Über die Stellung der Gattung *Scytothamnus* im System haben die Verfasser verschiedene Ansichten gehabt. J. G. Agardh stellt in Sp. alg., S. 63, *Scytothamnus australis* unter die Chordariaceen, bringt aber *Stereocladon Lyallii* Hook. fil. et Harv. (= *Scytothamnus rugulosus*) als Anhängsel XIX a zu *Dictyosiphon* (l. c., S. 83). Kützing stellt sie neben *Chordaria* (Sp. alg., S. 546). In Till alg. syst. II, S. 61, schreibt J. G. Agardh: "... fila peripherica non ab initio praesentia, modo Mesogloiae, sed sensim cum accrescente planta ut in Chordaria evoluta crederem. Hinc plantam Chordariae affinitate proximam hodie quoque censeo." De Toni (Syst. Übers. S. 178) bringt *Stereocladon* mit einem ? zu *Dictyosiphon;* indem er zugleich *Stereocladon* zu *Scytothamnus* zieht, führt Kjellman die Gattung in Engl. und

PRANTL, S. 214, zu den Dictyosiphonaceen. Ich habe bei meinem Material die Entwicklung der peripherischen Zellreihen verfolgen können; sie scheint mit den bei *Dictyosiphon foeniculaceus* (s. MURBECK) festgestellten Erscheinungen übereinzustimmen. Eine Aussenzelle wandelt sich in ein Sporangium um und wird während des Anwachsens von Zellreihen eingehüllt, die durch tangentiale Teilungen der umgebenden Aussenzellen entstehen.

Bei *Scytothamnus* sind die peripheren Zellreihen nicht so fest vereinigt wie bei *Dictyosiphon*, aber fester als bei *Gobia*. Von beiden unterscheidet sich *Scytothamnus* darin, das hier keine Haare gefunden sind.

**S. australis** HOOK. FIL. et HARV.

Syn.: ? *Dictyosiphon fasciculatus* HOOK. FIL. et HARV. Fl. ant. I, S. 178.

Meine Exemplare von St. 10 a sind einige cm hoch, reich verzweigt und reichlich fertil. Der Spross wird schon früh hohl. Ein 1 cm grosses, schwach verzweigtes, kaum früher als bei der anatomischen Untersuchung als *Scytothamnus* zu erkennendes Individuum aus St. 15 b ist schon fertil und ganz hohl. Die von KÜTZING Tab. phyc. VIII, Tab. 12, abgebildete Pflanze ist habituell den meinigen von St. 10 a ganz ähnlich, aber merkwürdigerweise nicht hohl. Sie ist steril. HOOKER und HARVEY sagen in Alg. Nov. Zel., S. 531, sie sei »solid or hollow according to age.»

Ich bin sehr zu der Annahme geneigt, dass *Dictyosiphon? fasciculatus* HOOK. FIL. et HARV., Fl. ant., I, S. 178, dieselbe Pflanze sei. Wenigstens muss sie nach allem, was aus der Beschreibung und Abbildung (l. c. Tab. LXIX) hervorgeht, zu der Gattung *Scytothamnus* gebracht werden. Es sei hier übrigens bemerkt, dass Beschreibung und Abbildung, was die Anatomie betrifft, nur schlecht miteinander übereinstimmen. In Fl. ant. II, S. 467 wird die Art als ein *Dictyosiphon* ohne Fragezeichen aufgestellt. DE TONI bringt sei mit einem ? zu der letzterwähnten Gattung und fragt »an *Scytothamnus*?» (Syll. Alg. III, S. 453). Ich konnte im Britischen Museum HOOKER's Originalexemplare untersuchen. Ihr anatomischer Bau zeigte, so weit es das getrocknete Material sehen liess, eine völlige Übereinstimmung mit dem von *Scytothamnus australis*: Stellung, Form und Grösse der Sporangien stimmten durchaus.

Vorkommen: Ich fand *S. australis* in litoralen Tümpeln, an Muschelschalen haftend: Feuerland, St. 10 a; Südgeorgien, St. 15 b; an beiden Fundorten fertil (März, Mai).

Geographische Verbreitung: Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien, Neuseeland, Chathaminseln. *Dictyosiphon fasciculatus* ist für die Falklandinseln, Kerguelenland, für Neuseeland und die Aucklandinseln angegeben.

**S. rugulosus** (BORY) KJELLM. in ENGL. & PRANTL, S. 214.

Im Habitus ist diese Pflanze wegen ihrer zarten, dichten, unregelmässig gebogenen und gedrehten Zweige der vorigen recht unähnlich. Meine grössten Exemplare haben eine Höhe von 15 cm. Rücksichtlich des anatomischen Baus ist sie von ganz demselben Typus wie die vorige: dass der Spross stets kompakt ist, macht ja keinen wesentlichen Unterschied, der zur Aufrechterhaltung der Gattung *Stereocladon* HOOK. FIL. et HARV. nötigte. Die den äussern Gewebemantel bildenden horizontalen Zellreihen sind hier etwas fester miteinander vereinigt als bei der vorigen. Die Sporangien haben dieselbe Form und Stellung wie bei dieser.

Vorkommen: Von mir nur einmal, aber in grosser Menge, in geringer Tiefe, in der Sublitoralregion, an lebenden *Mytilus* sp. haftend, angetroffen: Falklandinseln, St. 39. Mit Sporangien, auch entleerten (August).

Geographische Verbreitung: Subantarktisches Südamerika, Falklandinseln, Südorkneyinseln.

## Fam. **Myrionemataceae.**

### Myrionema GREV.

Die Darstellung der von mir gesammelten *Myrionema*-Arten kann nur als eine vorläufige betrachtet werden. Prof. SAUVAGEAU hat mir mitgeteilt, er beabsichtige seine monographische Darstellung der Familie fortzusetzen. Ich habe ihm auch Proben aus meiner Sammlung überlassen. Hier seien die Arten darum nur kurz besprochen.

**M. macrocarpum** nov. spec. — Fig. 48—51, S. 51.

Maculae 1—2 mm diam., colore fusco, orbiculares et interdum confluentes. Discus unistratosus, cellulis circ. 15—20 $\mu$ longis et 7—12 $\mu$ latis, organa verticalia emittens 1:0) fila assimilantia elongata circ. 12 $\mu$ diam., ad apicem usque chromatophoris numerosis instructa, 2:0) fila basi cellulis breve cylindaceis, diam. circ. 12 $\mu$ crassis et paullum longioribus, dein in pilum longissimum, versus apicem hyalinum, cellulis diam. 9 $\mu$ crassis et multoties longioribus, producta 3:0) sporangia plurilocularia sessilia vel breve vel interdum longius pedicellata, cylindrico-ovata, obtusiuscula, pluriseriata, 50—75 $\mu$ (et ultra) longa, 15—24 $\mu$ crassa, 4:0) Sporangia uniloculari claviformia, obovata, apice rotundata, 24—45 $\mu$ longa et 8—20 $\mu$ crassa.

Diese Art wurde in sehr grosser Menge auf *Macrocystis pyrifera* und *Lessonia frutescens* gefunden, auf denen sie kleine dunkelbraune, kreisrunde Pünktchen bildet; bisweilen standen sie so dicht, dass sie grössere Flecken bildeten. Sie kam an Blättern, Blasen und Stämmen vor.

Die Entwicklung der heranwachsenden vertikalen Auszweigungen der Scheiben war ziemlich leicht zu verfolgen. Meistens werden sie in plurilokuläre Sporangien (Fig. 50) verwandelt; sehr oft bleibt dabei die unterste Zelle steril; bisweilen ist das Sporangium ganz ungestielt. Sehr oft ist die ganze Scheibe mit plurilokulären Sporangien in allen Entwickelungsstufen bedeckt. Die Assimilationsfäden waren an den untersuchten Exemplaren selten so gut entwickelt wie es Fig. 49 zeigt, meistens waren sie bedeutend kürzer; auch sah ich an einigen die Spitze in ein plurilokuläres Sporangium umgewandelt. Oft sprossen aus dem Boden der entleerten plurilokulären Sporangien wieder andere Sporangien (oder Assimilationsfäden?) hervor. Die unilokulären Sporangien (Fig. 51) kommen gruppenweise vor, und zwar scheint oft eine Scheibe nur pluri- oder nur unilokuläre zu besitzen. Ich fand unilokuläre weit seltener als die plurilokulären. Zuerst hielt ich sie wegen ihrer schlauchförmigen Gestalt und des oft homogenen Inhalts für Ascocysten; ich fand aber auch welche, die mit rundlichen Körperchen gefüllt waren. Der Vergleich mit Präparaten von *Ascocyclus orbicularis* zeigte mir, dass die betreffenden Organe keine Ascocysten, sondern unilokuläre Sporangien sind. Leere wurden auch gefunden. Die Haare treten in der Mitte der Scheiben in grösserer oder kleinerer Anzahl auf; meistens fehlen sie vollständig.

Vorkommen: In grosser Menge auf *Macrocystis pyrifera* und *Lessonia frutescens*, Falklandinseln, Berkeley Sound, $^{12}/_{8}$ 1902; auf *Adenocystis utricularis*, Südgeorgien St. 15 b.

**M. densum** nov. spec. — Fig. 52—55, S. 51.

> Maculae 0,5—1 mm diam., colore fusco, orbiculares. Discus basalis uno strato cellularum, long. 6—9 $\mu$ lat. 2—4 $\mu$ constitutus, emittens 1:o) fila assimilantia elongata, 4—6 $\mu$ crassa, 2:o) sporangia plurilocularia anguste cylindrica, sessilia vel pedicellata, 45—60 $\mu$ longa et (2—)4—6 $\mu$ crassa, uni- vel pauciseriata, 3:o) sporangia unilocularia claviformia, sessilia vel pedicellata, circ. 36 $\mu$ longa et 12 $\mu$ crassa.

Diese Art kam zusammen mit *M. macrocarpum* spärlich vor; sie ist wegen ihrer kleineren Dimensionen sofort von *M. macrocarpum* zu unterscheiden. Assimilatoren (Fig. 53) mit Zellen, deren Länge etwa um $1^{1}/_{2}$—2 mal die Dicke übertrifft, sind ziemlich häufig. Doch gibt es oft Scheibchen, denen sie vollkommen fehlen, indem jeder vertikale Faden in ein plurilokuläres Sporangium umgewandelt worden ist. Die Sporangien treten bisweilen sehr dicht auf. Fig. 54 zeigt die gewöhnliche Art des Vorkommens. Aber man kann sie auch, wie die Figur 55 zeigt, finden. Haare habe ich nur sehr spärlich gefunden. Fig. 53 zeigt ein abgebrochenes Haar. Nicht selten sieht man schlauchförmige Bildungen, die man fast für Ascocysten halten könnte (Fig. 54). Ich habe sie aber auch mit kleinen kugeligen Körpern gefüllt gefunden, die genau wie Sporen aussehen. Freilich habe ich auch Schläuche ge-

sehen, deren Inhalt homogen und stark lichtbrechend war, da aber auch mehrgliederige Fäden von diesem Aussehn vorkamen, kann ich jene nicht für Ascocysten erklären, sondern glaube, dass alle Schläuche, die ich gesehen, unilokuläre Sporangien verschiedenen Alters sind.

Vorkommen: Mit der vorigen Art auf *Macrocystis pyrifera* und *Lessonia frutescens*, Falklandinseln $^{12}/_{8}$ 1902.

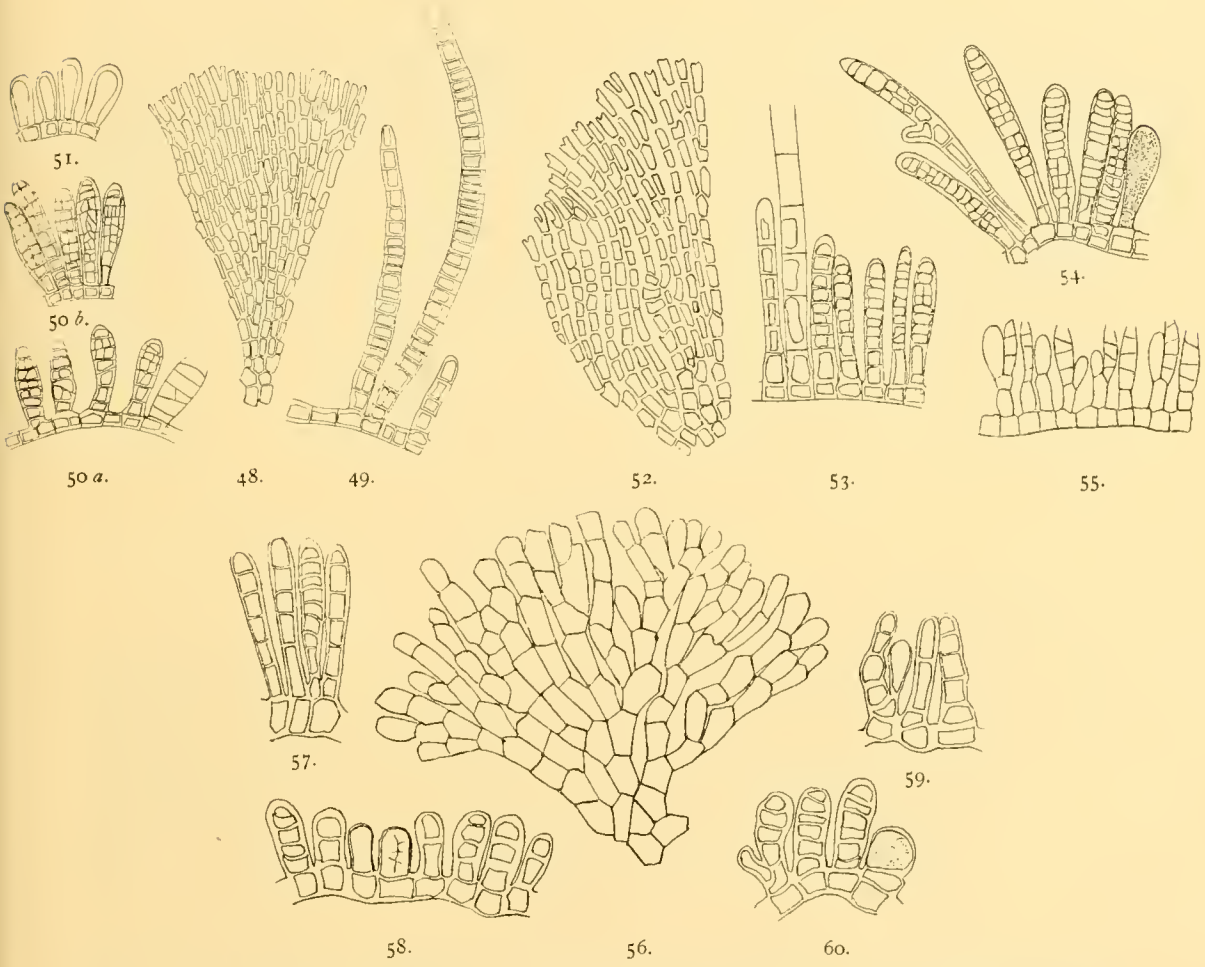



Fig. 48—51. *Myrionema macrocarpum* n. sp. Fig. 48. Teil der Basalscheibe, × 200. Fig. 49. Assimilationsfäden, × 200. Fig. 50 a und b. Plurilokuläre Sporangien, × 200. Fig. 51. Junge unilokuläre Sporangien, × 200. Fig. 52—55. *Myrionema densum* n. sp. Fig. 52. Teil der Basalscheibe, × 400. Fig. 53. Assimilationsfaden, Haar und plurilokuläre Sporangien, × 400. Fig. 54. Plurilokuläre Sporangien (eines langgestielt) nebst einem jungen unilokulären, × 400. Fig. 55. Kleine entleerte plurilokuläre Sporangien, × 400. Fig. 56—60. *Myrionema incommodum* n. sp. Fig. 56. Teil der basalen Scheibe, × 740. Fig. 57. Assimilationsfäden nebst einem plurilokulären Sporangium, × 740. Fig. 58. Junge plurilokuläre (und unilokuläre?) Sporangien, × 740. Fig. 59. Vegetative Fäden (mit einem unilokulären Sporangium?), × 740. Fig. 60. Drei plurilokuläre Sporangien (nebst einem unilokulären?), × 740.

**M. incommodum** nov. spec. — Fig. 56—60, S. 51.

Maculas orbiculares circ. 1 mm diam. vel irregulares, obscuras formans. Discus basalis strato singulo constitutus, cellulis 7—8 μ longis et 4—5 μ latis emittens. 1:o) fila assimilantia brevia, basi interdum ramosa, 2:o) sporangia plurilocularia plerumque sessilia, anguste cylindracea, uniseriata, 18—27 μ longa et 4—5 μ lata, 3:o) sporangia unilocularia? breviter claviformia ad 7 μ crassa.

*M. incommodum* fällt der *Adenocystis utricularis* lästig. Die auf sterilem Substrat kompakten Scheiben lösen sich auf der fertilen Pflanze in ein Netzwerk verzweigter Fäden auf, die in allen Richtungen die Sori durchwachsen. Die Assimilationsfäden sind kurz (Fig. 57). Niemals fand ich sie haarförmig ausgezogen. Die kleinen plurilokulären Sporangien enthalten oft nur 4—6 Fächer, die in vertikaler Richtung abgeplattet sind (Fig. 60). Die bei dieser Art vorkommenden schlauchförmigen Zellen konnte ich mit Sicherheit weder mit Sporangien noch mit Ascocysten identifizieren; bald war der Inhalt homogen, bald wieder fand sich eine Andeutung von Zerteilung (Fig. 58).

Vorkommen: Massenhaft auf *Adenocystis utricularis*, St. 15 b, Südgeorgien. Mit plurilokulären Sporangien (Mai).

## Fam. **Elachisteaceae.**

### Leptonema Rke.

**L. falklandicum** nov. spec. — Fig. 61—64, S. 55.

Penicillatum, caespitosum, ad 2 mm altum. Fila erecta plerumque 12—15 μ crassa, basi attenuata; cellulae in regione basali et apicali diametro 2—3 plo, ceterae vix longiores, chromatophoris multis ornatae. Sporangia plurilocularia in regione terminali catenam circ. 400 μ longam, raro cellulis sterilibus immixtis formantia, cylindrica, numquam rostellata, ad 18 μ usque crassa sed plerumque filo paullum crassiora, unilocularia sessilia vel breviter pedicellata, prope basin filorum evoluta, obovata, circ. 40 μ longa et 18 μ crassa.

Diese Art ist *L. fasciculatum* sehr ähnlich und unterscheidet sich nicht durch eben auffallende Charaktere von demselben. Der Grösse nach stimmt sie am nächsten mit var. *uncinatum* Rke überein. Sowohl von diesen wie von übrigen Varietäten des Atlas, S. 13, Taf. 9 und 10, unterscheidet sie sich durch die Form ihrer plurilokulären Sporangien, die Gestalt der vegetativen Zellen und die Anzahl der Chromatophoren. Die plurilokulären Sporangien nehmen die Spitzen der Fäden auf einer Strecke von etwa 400 μ ein. Sie bilden sich dadurch, dass einander im rechten

Winkel kreuzende Längs- und Querwände in den Zellen entstehen, die somit in zahlreiche Fächer geteilt werden, von denen jedes gewöhnlich wahrscheinlich nur eine Spore enthält. Im allgemeinen erweitert sich der Faden nur unbedeutend in die Breite, und wenn dies geschieht, ist die Verdickung nach allen Seiten hin mehr oder weniger gleichförmig. Aber auf alle Fälle erfolgt die Anlage des Sporangiums nicht in der Weise, wie REINKE, l. c., sie beschrieben und abgebildet hat, wo er von *L. fasciculatum* sagt, dass die Mutterzelle sich zuerst rechtwinklig zur Längsrichtung des Fadens strecke und dann in Fächer zerfalle. Die reifen Sporangien des letztern sehen auch ganz anders aus als die meiner Pflanze. Bei *L. fasciculatum* var. *majus* bilden sie interkalarstehende Gruppen, und häufig endigen sie in eine lange Reihe vegetativer Zellen. Bei *L. falklandicum* sah ich einmal vegetative Zellen eine sehr lange, apikale Reihe von Sporangien unterbrechen; dies ist die Erscheinung, die in der Fig. 64 dargestellt ist. Die Formen der vegetativen Zellen sind insofern verschieden, als die basalen von *L. falklandicum* 2—3 mal länger sind als der Durchmesser, die übrigen dagegen ungefähr dieselbe Länge haben wie dieser. (Fig. 61). Gegen die Spitze hin sind sie wiederum länger zylindrisch. Bei *L. fasciculatum* scheinen die Zellen im allgemeinen, und nicht am wenigsten in der obern Partie der Fäden, gestreckt zylindrisch und 2—4 mal, oder noch mehr, länger als breit zu sein. Nach REINKES Figuren kommen höchstens 4—5 Chromatophoren in jeder Zelle vor, und dies stimmt mit den Tatsachen der von mir untersuchten Exemplare überein. Bei *L. falklandicum* sind die Chromatophoren zahlreicher, ja sogar in doppelter Anzahl vorhanden. (Fig. 62).

ROSENVINGE hat, Gronl. Havalg., S. 879 f. eine Varietät *subcylindricum* von *L. fasciculatum* beschrieben, die meiner Form sehr ähnlich sein dürfte. Doch sagt er von den Sporangien, dass sie zwar wenig hervorträten, aber doch »breviter rostellata» seien, was sich nicht von den Sporangien von *L. falklandicum* behaupten lässt.

Vorkommen: Wuchs spärlich auf *Rhodomela* sp. in litoralen Tümpeln, St. 35, Falklandinseln. Plurilokuläre Sporangien zahlreich, unilokuläre spärlich (Juli).

## Elachistea DUBY.

**E. meridionalis** nov. spec. — Fig. 65, S. 55.

Frons caespitosa, ad 5 mm alta, strato basali bene evoluto cellulis hyalinis rotundato-angulatis. Fila assimilantia versus basin sensim attenuata, ad septa leviter constricta, circ. 30 $\mu$ crassa, chromotophoris numerosis farcta. Paraphyses multicellulares; cellulae basales anguste cylindraceae, hyalinae, apicales ellipsoideae vel ± sphaericae, chromatophoris paucis instructae. Sporangia (unilocularia tantum visa) claviformia, sessilia, 60—150 $\mu$ longa et 30—60 $\mu$ crassa.

Am nächsten stimmt diese Art mit *E. fucicola* (VELL.) ARESCH. überein. Sie bildet (Fig. 65), wie diese, einen kissenförmigen Spross, dessen innere, basale, parenchymatische Partie kräftig entwickelt ist; die Zellen derselben sind unregelmässig gerundet und enthalten keine Chromatophoren. Sie tragen teils Bündel von »Paraphysen» und Sporangien, teils gehen sie in die langen Assimilationsfäden über. Die »Paraphysen» bestehen aus tonnenförmigen Zellen, deren Anzahl ausnahmsweise bis auf 15 steigen kann; die unteren sind sehr langgestreckt, die obern kugelig angeschwollen. Sie enthalten nur sehr wenige Chromatophoren. Die Assimilationsfäden verjüngen sich nur wenig und allmählich gegen die Basis, am dicksten sind sie ein Stück oberhalb derselben, und verschmälern sich sehr langsam gegen die Spitze; der grösste Teil ist fast überall gleich dick und die Spitze nicht besonders verdünnt. Wenigstens in der untern Partie sind sie an den Scheidewänden deutlich eingeschnürt. Das Verhältnis von der Länge der Zellen zu ihrer Breite wächst gegen die Spitze der Fäden. Chromatophoren sind reichlich vorhanden.

Von *E. fucicola* unterscheidet sich meine Art duch die kürzern, spärlichern und zartern Assimilationsfäden, die sich bei jener gegen die Basis hin etwas mehr verschmälern und an den Scheidewänden kaum eingeschnürt sind, sowie durch die Gestalt der »Paraphysen» und deren Armut an Chromatophoren.

DICKIE erwähnt (Marine alg., S. 48) *E. flaccida* (DILLW.) ARESCH. für die Kergueleninsel. Von ihr ist *E. meridionalis* leicht zu unterscheiden.

Vorkommen: Epiphytisch auf einer *Rhodophycee* (nur Fragmente erhalten), in Tümpeln der Litoralregion, Südgeorgien, St. 15 b. Mit unilokulären Sporangien (Mai).

**E. (?) ramosa** nov. spec. — Fig. 66—68, S. 55.

Frons caespitosa, aliquantulum gelatinosa, 0,5—2 mm alta; stratum basale cellulis hyalinis 12—15 $\mu$ diam. cylindricis constitutum, exiguum. Fila peripherica omnia aequalia, ad 2 mm longa et 9—12 $\mu$ crassa, ad septa non constricta, basi et interdum supra basin ramosa, cellulis infimis exceptis chromatophoreis numerosis instructa. Sporangia plurilocularia in ramis brevibus apicalia aut lateralia, linearia, siliquiformia, locellis pauciseriatis, 45—180 $\mu$ longa et 12—13 $\mu$ crassa; unilocularia in cellulis basalibus filorum sessilia vel breviter pedicellata, obovata, pyriformia, 50—54 $\mu$ longa et 20—27 $\mu$ crassa.

Der Spross ist ein wenig gelatinös. Der Basalkörper besteht aus zylindrischen, hyalinen Zellen, welche die an der Basis verzweigten Bündel der Assimilationsfäden aussenden. Paraphysen fehlen hier. Die Assimilationsfäden sind hier viel schmäler als bei den übrigen *Elachistea*-Arten. Sie sind an den Zellwänden nicht eingeschnürt. Die Länge der Zellen übertrifft ihre Breite um das $1^1/_2$—4 fache; sie enthalten, mit Ausnahme der innern, basalen, mehrere recht grosse Chromatophoren, die, nach

meinem Material zu urteilen, scheibenförmig sind und einen etwas unregelmässigen Umriss haben. Die Assimilationsfäden können sich auch etwas weiter oben verzweigen. Die plurilokulären Sporangien sitzen recht oft an der Spitze primärer Assimilationsfäden, meistens aber lateral und zwar sowohl ungestielt als auch gestielt. An meinem Material sind sie in allen Stadien sehr zahlreich. Häufig sieht man »Ersatzsporangien» am Grunde entleerter plurilokulärer Sporangien herauswachsen. Die unilokulären Sporangien sitzen ganz so wie bei *Leptonema* oder den *Elachistea*-Arten; sie sind ungestielt.

Wie man sieht, kann man recht im Zweifel sein, ob man diese Pflanze zur Gattung *Elachistea* bringen oder sie nach den angegebenen Charakteren eine neue

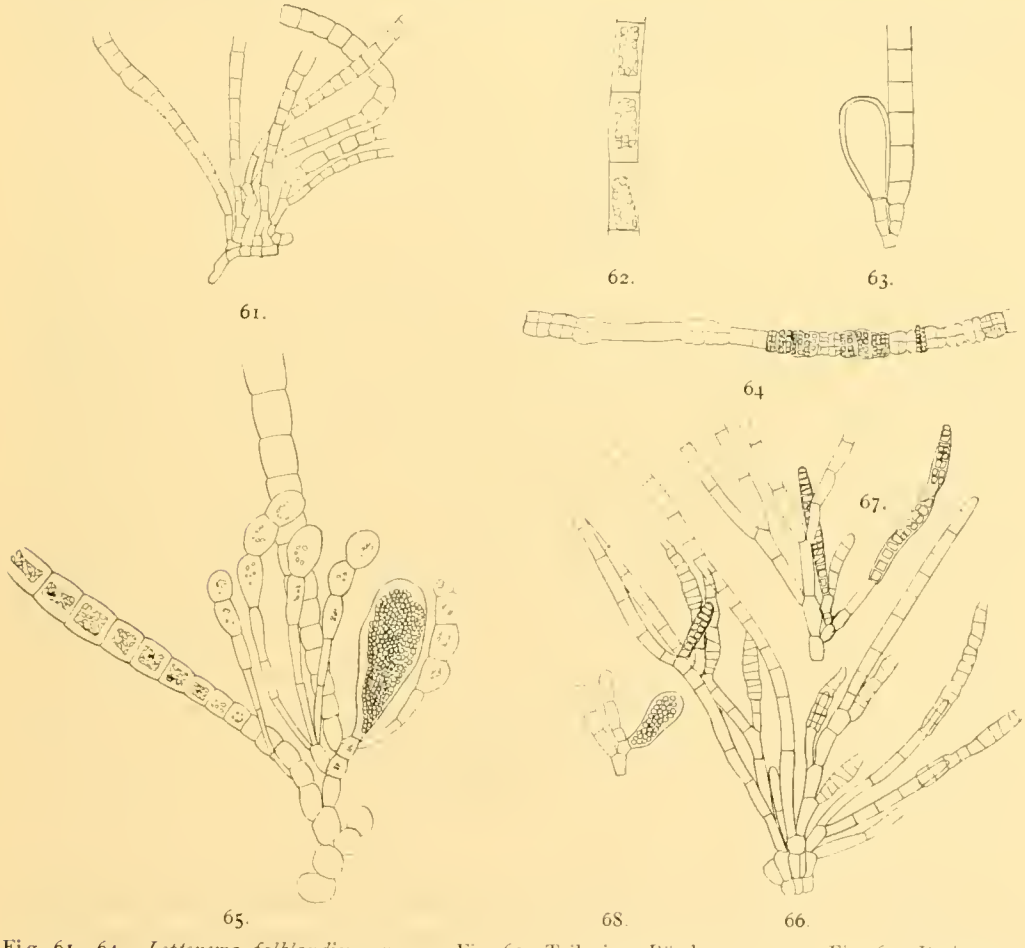



Fig. 61—64. *Leptonema falklandicum* n. sp. Fig. 61. Teil eines Räschens, × 200. Fig. 62. Drei vegetative Zellen, die Chromatophoren zeigend, × 370. Fig. 63. Unilokuläres Sporangium, × 370. Fig. 64. Plurilokuläre Sporangienketten, × 200. Fig. 65. *Elachistea meridionalis* n. sp., × 200. Fig. 66—68. *Elachistea* (?) *ramosa* n. sp. Fig. 66—67. Stückchen der Pflanze mit plurilokulären Sporangien, × 200. Fig. 68. Unilokuläres Sporangium, × 200.

Gattung bilden lassen soll. Wenn man der Ansicht ist, dass die Gattung *Leptonema* in die Gattung *Elachistea* eingeschlossen werden muss, dann kann man wohl ohne Zögern auch die oben beschriebene Pflanze dahin ziehen. Ich selbst aber bin ganz und gar mit SVEDELIUS (Östersj. hafsalg., S. 94 f.) einverstanden, der nicht nur wegen der scheitelständigen plurilokulären Sporangien von *Leptonema*, sondern vielmehr auf Grund der im Vergleich zu *Elachistea* geringen vegetativen Differenzierung jene Gattung aufrecht hält. Meine Pflanze gleicht recht sehr im vegetativen Bau *Leptonema*, besitzt aber seitenständige plurilokuläre Sporangien wie *Elachistea*, und würde somit eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Gattungen behaupten. Ich will aber nicht ohne fernere vergleichende Studien eine eigene Gattung für sie gründen.

Vorkommen: Auf *Adenocystis utricularis*, St. 10 a, Feuerland. Mit uni- und plurilokulären Sporangien (März).

## Fam. **Chordariaceae.**

### Chordaria C. A. AG.

**C. capensis** KÜTZ.

Mit dieser Art habe ich eine in wenigen Exemplaren im Feuerlande gesammelte *Chordaria* identifiziert. Dem Äussern nach ist sie einer dicht- und zartzweigigen *C. flagelliformis* ähnlich. Die Hauptachse ist etwa 1 dm lang und hat einen Durchmesser von höchstens 1 mm. Die Zweige treten unter einem grossen Winkel, alternierend und in Abständen von 0,5—2 mm aus. An der Basis sind sie fast haardünn, erreichen aber allmählich einen Durchmesser von etwa 1 mm; sie sind durchaus einfach, 7—8 cm lang. Nur die jüngsten Zweige sind kompakt, sonst aber ist der Spross hohl. Er hat ein typisches Aussehen und besteht aus 5—8 Zellschichten. Die Wände sind dick; in Methylenblau sieht man leicht, dass die Mittellamelle angeschwollen, während die Zellwand selbst recht dünn ist. Die Assimilatoren sind keulenförmig und bestehen im allgemeinen aus einer einzigen Zelle; nur ausnahmsweise habe ich eine kleine basale Zelle abgesondert gefunden. Die Sporangien sind ungestielt, verkehrt eiförmig; die Wand ist an der Spitze verdickt. Die Spitzen der Assimilatoren berühren sich seitlich und bilden somit eine zusammenhängende Bedeckung der Sporangien.

Mit *Chordaria capensis* in KÜTZING, Tab. phyc. VIII, Tab. 11, Fig. 2, stimmt die Pflanze recht gut überein, besonders hinsichtlich der innern Struktur. Die Form der Assimilatoren ist dieselbe, obgleich man an KÜTZING's Figur häufig einige basale Zellen vorkommen sieht. Im Britischen Museum konnte ich Präparate der *Chordaria capensis* vom Kap der Guten Hoffnung studieren; sie stimmten ganz mit meiner Pflanze vom Feuerlande überein, weshalb ich an ihrer Identität keine Zweifel

hege. J. G. AGARDH sagt in Till alg. syst., II, S. 71, von den Assimilatoren folgendes: »fere usque ad basin inarticulata aut uno vel altero articulo ad imam basin separata.»

Vorkommen: Feuerland, St. 10 a, litoral in einem Tümpel. Mit unilokulären Sporangien (März).

Geographische Verbreitung: Feuerland, Kap der Guten Hoffnung, Kerguelenland.

BORY beschrieb Voy. Coq., S. 139 f., *C. hippuroides* von der chilenischen Küste. Die Beschreibung betrifft aber nur äussere Charaktere, weshalb es ohne Untersuchung von BORY's Originalexemplaren nicht möglich ist, die Natur der Pflanze zu erkennen. Dem Äussern nach ist sie viel stärker als alle Exemplare von *C. capensis*, die ich gesehen. DE TONI fügt (Syll. Alg., III, S. 435), nachdem er BORY's Diagnose angeführt, hinzu: »anne eadem species ac *Chordaria flagelliformis*.» Letztere wird von HOOKER und HARVEY (Fl. ant., I, S. 180) für die Campbellinsel angeführt, und die Verff. fügen hinzu: »apparently identical with the British plant.» HARIOT erwähnt (Mission, S. 40) die Art aus der Magalhäesstrasse; er hat Exemplare gesehen und sagt, sie »ne sauraient être distingués, sous aucun rapport, de ceux des côtes de France». *C. flagelliformis* ist meines Wissens nicht in tropischen Meeren gefunden. Ich habe im Britischen Museum aufbewahrtes, an der Magalhäesstrasse gesammeltes und von J. G. AGARDH bestimmtes Material derselben studiert. Die Zellwände sind dicker als bei *C. flagelliformis* der nördlichen Meere, und die Zellen der äussern Schichten im Querschnitt deutlich radial gestreckt. Die Assimilatoren sind länger und schmäler, gewöhnlich 5gliederig; die untersten Gliederzellen sind die längsten. Die Gipfelzellen sind angeschwollen. Die Sporangien sind um $^1/_2$—$^1/_3$ kürzer als die Assimilatoren, ihre Wand ist am dicksten gegen die Spitze. Ich bin durchaus nicht von der Identität der in der Magalhäesstrasse gefundenen *Chordaria* mit der nördlichen Art überzeugt.

## Fam. **Sphacelariaceae.**

### Sphacelaria LYNGB.

**S. cirrhosa** (ROTH) C. A. AG.

Diese weit verbreitete Art tritt in der Südsee in ganz derselben Gestalt wie in nördlichen Meeren auf. Prof. SAUVAGEAU hat meine Bestimmung bestätigt.

Vorkommen: In der sublitoralen Region, St. 11, Feuerland. Mit unilokulären Sporangien und Brutknospen (März).

Geographische Verbreitung: N. Eismeer, N. Atl. Ozean, Mittelmeer, Azoren, Kapverdische Inseln, Rotes Meer, Japan, Australien, Neuseeland, Feuerland.

**S. furcigera** KÜTZ.

Auch diese Bestimmung ist von Prof. SAUVAGEAU kontrolliert. Die Zweige tragen dicht gestellte kugelige Bildungen, die nach Prof. SAUVAGEAU's Urteil wahrscheinlich parasitär sind.

Vorkommen: Auf andern Algen in der sublitoralen Region; St. 11, Feuerland; St. 37, Falklandinseln. Mit Brutknospen (März, Juli).

Geographische Verbreitung: Atl. Ozean, Ind. Ozean, Rotes Meer, Inseln im Stillen Ozean, Australien, Feuerland, Falklandinseln.

*Sphacelaria Bornetii* HARIOT, die aus Feuerland beschrieben ist, habe ich nicht angetroffen.

## Halopteris KÜTZ.

**H. obovata** (HOOK. FIL. et HARV.) SAUV.

Reife unilokuläre Sporangien mit dunkelbraunem Inhalt, kugelig.

Vorkommen: Auf Schalen von Muscheln usw. in litoralen Tümpeln und in der sublitoralen Region (1—30 m). Gesammelt: Feuerland, St. 10 a, b, 11; Falklandinseln, St. 35, 36, 42; Südgeorgien, St. 22, 32. Mit unilokulären Sporangien St. 10, 11 (März), St. 36 (Juli), St. 42 (August).

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien.

**H. funicularis** (MONT.) SAUV.

Diese Alge scheint häufig zu sein und kommt auch in grosser Menge vor, so dass man bisweilen von einer *H. funicularis*-Association reden könnte.

Vorkommen: In verschiedenen Tiefen der sublitoralen Region, auch auf lockerem Boden. Feuerland, St. 11; Südgeorgien, St. 15 a, (16), 20, 22, 32. Nur steril gefunden.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Südgeorgien, Tristan da Cunha, Australien, Neuseeland, Aucklandinseln.

## Cladostephus C. A. AG.

**C. setaceus** SUHR.

HOOKER und HARVEY nehmen in Fl. ant. II, S. 469 *C. spongiosus* (LIGHTF.) C. A. AG. auf mit den Worten: »we regard these specimens as specifically identical with others of British growth.» HARIOT (Mission, S. 39 f.) nimmt ausser *C. spongiosus* auch *C. antarcticus* KÜTZ. auf. Der letztere dürfte meiner Ansicht nach mit dem von SUHR (Beitr. 2, S. 347 f., Tab. IV, Fig. 35) beschriebenen *C. setaceus* iden-

tisch sein; Beschreibung und Figuren stimmen mit KÜTZING's (Tab. phyc. VI, Tab. 8, Fig. 2) gut überein. DE TONI führt *C. setaceus* mit einem Fragezeichen als Synonym von *C. spongiosus* auf (Syll. alg. III, S. 512). Durch direkte Vergleichung habe ich mich überzeugen können, dass HOOKER's *C. spongiosus* und meine Pflanze einer und derselben Art angehören.

Der von HARIOT l. c., S. 40 besprochene *C. antarcticus* KÜTZ. soll zweizeilig angeordnete Zweige haben — «cette Algue serait un *Chætopteris* (*Chætopteris antarctica*) plutôt qu'un *Cladostephus*». Die Abbildungen KÜTZING's stellen aber einen *Cladostephus* dar.

Vorkommen: In der sublitoralen Region häufig, bis zu einer Tiefe von 36 m gefunden. Feuerland, St. 1, 11; Falklandinseln, St. 35, 37, 40, 41. Nur steril gesehen.

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika, Falklandinseln, Australien (?), Tasmanien (?).

## Fam. **Laminariaceae.**

### ? Laminarieae.

### **Phaeoglossum** nov. gen.

Disco basali parvo affixum. Stipes basi teres, ceterum aliquid complanatus, supra medium processu parvo spiniformi complanato instructus, in laminam simplicem transiens. Lamina obovata, basi cuneata, apice rotundata, obtusa, margine integerrima. Sporangia ignota.

**Ph. monacanthum** nov. spec. — Tafel. 5, Fig. 69—72, S. 61.

Charaktere dieselben wie die der Gattung.

Der äussere Aufbau. Der Spross ist in einen proximalen Stammteil und einen distalen Blattteil differenziert. An der Grenze beider liegt eine interkalare Wachstumszone. Der Haftapparat ist bei allen Exemplaren, die ich gesehen, eine kleine, sehr unbedeutende Haftscheibe (Fig. 69); von den wurzelbildenden, sonst die meisten Laminariaceen kennzeichnenden Hapteren ist keine Spur, nicht einmal an meinem grössten Exemplar, zu sehen. Es ist ja möglich, dass sie sich an ältern Individuen entwickeln; es sei jedoch bemerkt, dass alle Laminariaceen, deren Bekanntschaft ich gemacht, dieselben viel früher zu tragen pflegen, ehe sie noch die Grösse meiner grössten Exemplare von *Phaeoglossum* erreicht haben. Der Stipes ist recht schmal, etwas zusammengedrückt, höchstens zwei mm im Durchmesser, etwas oberhalb der Mitte mit einer eigentümlichen, fast rechtwinklig gestellten, stachelähnlichen Aussprossung von sehr problematischer Natur versehen (Fig. 70). Die Lamina ist ver-

kehrt eiförmig, mit wenig, aber recht plötzlich verschmälerter Basis und stumpfer, runder Spitze versehen, ganz ungeteilt, ganzrandig und kaum gerunzelt. Sie ist sehr dünn, am Rande etwas verdickt; die Farbe ist gelbbraun. Von den Dimensionen geben folgende Zahlen, die ich nach der Messung von den fünf ganzen Exemplaren meiner Sammlung gewonnen, eine Vorstellung. Die Masse sind sämtlich in mm ausgedrückt.

| Nr. | Länge des Stipes. | | Lamina. | | Länge des lateralen Auswuchses. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Untere Partie. * | Obere Partie. * | Länge. | Breite. | |
| 1. . . . . | 20 | 6 | 40 | 22 | 2 |
| 2. . . . . | 8 | 5 | 70 | 40 | 1,5 |
| 3. . . . . | 24 | 8 | 105 | 36 | 2 |
| 4. . . . . | 23 | 14 | 170 | 90 | 1,5 |
| 5. . . . . | 31 | 18 | 205 | 109 | 3 |

Die Natur des stachelförmigen Auswuchses ist mir sehr rätselhaft. Es ist kein zufälliges Gebilde, und findet sich, genau von derselben Gestalt, an allen meinen Exemplaren. Vergrössert zeigt er einen runden, stielähnlichen, sehr kurzen Basalteil, der in eine verflachte, spitze, am Rande unregelmässig gezackte Scheibe übergeht. Er ist schon an meinem kleinsten Exemplar entwickelt; an dem grössten ist er stärker, aber sonst ganz gleich; es sieht auch nicht aus, als ob er sich weiter entwickle. Man könnte sich denken, dass es ein Rest alter Lamina sei, die zur Seite geschoben worden wäre, während die neue in der Verlängerung des Stipes hervortrat. Dagegen spricht aber der Umstand, dass auch nicht die Spur von mehr als einem Auswuchs vorhanden ist; wären mehrere Laminae an der Pflanze vorhanden gewesen, so könnten sie doch jetzt nicht spurlos verschwunden sein; es wäre ja auch höchst eigentümlich, wenn grade diese 5 Exemplare sämtlich soeben die zweite Lamina bekommen hätten. Übrigens wäre ein solches Wachstum etwas ganz Neues. Man könnte sich dies Gebilde eher noch als eine verkümmerte Prolifikation von der Beschaffenheit der bei der folgenden Gattung vorhandenen vorstellen. Aber auch diese Annahme ist mir wenig wahrscheinlich. Da möchte ich es mir doch lieber noch durch Teilung der Lamina des Keimpflänzchens entstanden denken, aber so, dass sich die eine Partie nicht weiterentwickelt hätte, sondern als seitlicher Auswuchs an der andern Partie, der tatsächlichen Lamina, sitzengeblieben wäre. Der anatomische Bau des Auswuchses gibt, wie unten hervorgeht, keinen Aufschluss über seine Natur.

* Die Grenze bildet die Austrittstelle des lateralen Auswuchses.

Endgültig ist die Frage wohl nicht eher zu lösen, als bis jüngere Exemplare als die meinigen zur Untersuchung gelangen.

Der anatomische Bau. Der Stipes besteht aus Rinde und Mark. In der Aussenrinde sind die Zellen nur wenig longitudinal gestreckt; die äusserste, die Bildungsschicht, hat scheibenförmige Chromathophoren; die dahinter liegenden, etwas radial gestreckten und radiär geordneten Zellen sind von einem braunen Stoffe gefüllt, wenigstens zum Teil mit Fucosan identisch. Im Innern der Rinde sind die Zellen mehr in die Länge des Stipes gestreckt und haben die radiäre Anordnung verloren. Mittels geschwollener, verschleimter Mittellamellen sind die Zellen nach der Mitte hin immer mehr voneinander getrennt. Das Innere des Stammes bildet das aus den innersten, durch Interzellularsubstanz geschiedenen Rindenzellreihen und den an der Innenrinde herauswachsenden und die Rindenzellreihen umspinnenden Hyphenmassen entstandene Mark. Diese zentralen Zellreihen haben den Charakter von Leitungsröhren und dürften dieselbe Natur besitzen wie die Organe, die man bei den Laminariaceen Siebhyphen nennt. Durch quergestellte Verbindungshyphen sind sie mit den innern Rindenzellen und unter sich verbunden. Durch Brillantblau trat sehr schön ein sog. Callusbelag an den Querwänden der Leitungsröhren hervor. (Weiteres bei der Beschreibung von *Lessonia* und *Macrocystis!*) An meinen Schnitten färbte sich sonst nichts.

Sehr eigentümlich ist indessen die Erscheinung, dass die um die Leitungsröhren geschlungenen Hyphen reichlich durch Wände geteilt sind und sich zu einem kleinzelligen, einschichtigen Assimilationsmantel entwickelt haben, der auf weiten Strecken die Röhren bekleidet. Ein derartiger innerer Assimilationsmantel ist ja bei den Desmarestiaceen bekannt, und auch bei Fucaceen kommen ähnliche Gebilde vor. Aber nach der Mitteilung des hervorragenden Kenners der Anatomie der Algen, Herrn Professor WILLE, ist ein solches inneres Assimilationsgewebe noch bei keiner Laminariacee bekannt gewesen. WILLE hält die in den Leitungsröhren vonstatten

69. 70. 71. 72.

*Phaeoglossum monacanthum* n. gen. et sp. Fig. 69. Haftscheibe, auf einem Schalenstückchen, × 20. Fig. 70. Lateraler Auswuchs, × 20. Fig. 71. Querschn. durch die Lamina, × 200. Fig. 72. Längsschn. durch die Lamina, × 200.

gehende Atmung für sehr lebhaft, und nach ihm hätte das innere Assimilationsgewebe die Aufgabe, das dabei entstehende $CO_2$ auszunutzen. Bekanntlich erreicht das Licht sehr gut das Innere eines *Laminaria*-Stammes oder -Blattes. (Vgl. WILLE im Biol. Centralblatt, 1895, S. 529 f.).

Im Stamme findet sich kein Gewebe, das ich als ein speziell mechanisches ansprechen möchte; das Mark scheint viel zu locker gebaut zu sein, als für diesen Zweck erforderlich wäre.

Für die Untersuchung des lateralen Auswuchses habe ich mich der Mikrotomschnitte bedient. Das Gewebe des Stammes tritt in denselben hinaus, wenn auch wegen der geringen Stärke desselben kein eigentliches Mark zur Entwicklung gelangt. Der anatomische Bau gleicht sehr dem der Lamina; auswendig haben wir eine Schicht kleiner, würfelförmiger Assimilationszellen, unter der 1—2 Schichten grösserer Zellen liegen, in denen Fucosankörner vorkommen. In der Mitte sieht man an Längsschnitten eine Leitungsröhre, die mit denen des Stammes in Verbindung steht. An einigen Schnitten sieht man deutlich eine Assimilationsscheide, an andern dagegen nicht. Die Leitungsröhren erstrecken sich ein gutes Stück in den Auswuchs hinein, und zwar bis über die Mitte desselben hinaus; in der übrigen Partie habe ich etwas kürzere Zellen die Mitte einnehmen sehen. Dieser Bau zeigt somit dass der Auswuchs anatomisch dieselbe Natur wie die Lamina hat, aber über seine Entstehung und seine etwaigen Funktionen gibt er uns keinen Aufschluss.

Die Lamina (Fig. 71, 72) hat eine Assimilationsschicht aus fast würfelförmigen Zellen; darunter liegen 2—3 Schichten grösserer, fucosanhaltiger, Zellen mit Hyphen untermischt, die sich in das mächtige und in derselben Weise wie der Stamm gebildete Mark hinein verfolgen lassen. Zwischen den Zellen ist reichlich Interzellularsubstanz entwickelt. Von Assimilationsscheiden umgebene Leitungsröhren sind spärlich und in der Mitte des Querschnitts in *einer* Schicht angeordnet.

Die Haftscheibe ist etwas fester als der Stamm gebaut; Mark fehlt.

Systematische Stellung. Wie man sieht, deutet sowohl der organographische als auch der anatomische Bau auf die Laminariaceen hin, unter denen wohl *Phaeoglossum* unterzubringen ist. Doch kann man einwenden, dass die definitive Entscheidung nicht eher möglich sei, als bis man die Fortpflanzungsorgane kennen gelernt habe. Auch unter der Annahme, dass diese die bei den Laminariaceen typischen sein werden, ist es dennoch nicht leicht, die Pflanze an einen passenden Platz in den bisher aufgeführten Gruppen zu stellen. Vorläufig bringe ich sie zu der Gruppe der Laminarieae, da sie mit derselben am meisten übereinstimmt. Doch weicht sie ja durch die eigentümliche Verzweigung und die bemerkenswerte Assimilationsscheide der Leitungsröhren ab.

Vorkommen: In der untern sublitoralen Region auf Kiesboden, St. 5, Grahamsland. Die Tiefe dieser Station ist auf 100—150 m angegeben; ich habe jedoch

wegen der reichen Algenflora bereits a. a. O. gesagt, dass dieselbe bei irgend einer Gelegenheit während des Trawlens geringer hat sein müssen (Observations, S. 258).

## Phyllogigas nov. gen.

Radix ramosa. Stipes complanatus, anceps, plerumque ramis lateralibus instructus, ad metrum usque et ultra longus, in laminam terminalem maximam (usque ad 8 metros) productus. Rami laterales forma et magnitudine primarium aequantes, eadem ut videtur natura. Laminae lanceolato-lineares, giganteae, versus basin sensim angustatae, apice obtusae, margine integerrimae, crispae. Sporangia ignota.

**Ph. grandifolius** (GEPP). — Tafel 6, Fig. 73 u. 74, S. 64, Fig. 75—80, S. 67.

Syn.: *Lessonia grandifolia* GEPP, Antarctic Algae, S. 105 f., Taf. 470, Fig. 6; *Lessonia simulans* GEPP, A new Lessonia, S. 425 f.

Im Jahre 1905 haben A. und E. S. GEPP eine von ihnen zur Gattung *Lessonia* gebrachte Pflanze beschrieben, die sie *L. grandifolia* benannten. Als Fundort waren die Südorkneyinseln angegeben, doch war das von dort mitgebrachte Material so mangelhaft, dass sie für die Beschreibung eine Pflanze benutzten, welche sie für damit identisch hielten, die aber von der englischen Discovery-Expedition am Victorialand gesammelt worden war. Später (A new Lessonia, S. 425 f.) glaubten A. und E. S. GEPP wegen anatomischer Charaktere die Victoriaform von der Südorkneyischen trennen zu müssen. Für jene behielten sie den Namen *L. grandifolia*, dieser aber gaben sie den Namen *L. simulans*. Ich führe sie aus unten näher angegebenen Gründen hier als *eine* Art auf.

Die Pflanze ist indessen keine *Lessonia*; ihr fehlen nämlich die diese Gattung kennzeichnenden Verzweigungen gänzlich: die tatsächlich vorhandenen Zweige entstehen als Auswüchse am Stipes, eine Erscheinung, die wohl an *Alaria* oder *Pterygophora*, aber keineswegs an *Lessonia* erinnert. Wie auch A. und E. S. GEPP selber bemerken, fehlen dem Stipes die für *Lessonia* so charakteristischen Ringe am Querschnitt durchaus.

Der äussere Aufbau. Von den allerjüngsten Stadien besitzen wir keine Kunde. Wahrscheinlich sieht die Pflanze dann aus wie eine *Laminaria*. Bald scheinen jedoch an den scharfen Rändern des flachen Stipes Prolifikationen auszutreten, die in derselben Ebene liegen wie die Verflachung des Stipes. Auf dieser Stufe befinden sich bereits die jüngsten meiner Exemplare, die ich hier nebst den älteren etwas ausführlicher beschreiben will.

1.) Das kleinste der in Fig. 73 dargestellten Exemplare. Der Stipes ist 15 mm lang, unten rund, oben verflacht. Die Endlamina ist zerfetzt, aber offenbar grösser

als die der Seitensprosse, mit stark verjüngter Basis. Von Seitensprossen gibt es drei sowie Andeutungen von ferneren zwei; zwei sitzen einander genau gegenüber. Der oberste ist wohl ohne Zweifel der jüngste. Die Form ist dieselbe wie die der Endlamina, mit stark verschmälerter Basis.

2.) Das zweite der in Fig. 73 abgebildeten Exemplare. Der Stipes ist oben recht stark verflacht, bis 3 mm breit, bis zum obersten Zweige 22 mm, darüber 11 mm oder im ganzen 33 mm lang. Von den Zweigen sieht hier der unterste aus, als wäre er zuletzt entstanden; dies ist ja nicht unmöglich, man sollte jedoch erwarten, dass die Zweige akropetal angelegt würden. Wenn dies tatsächlich der Fall ist, würde der unterste hinter den übrigen zurückgeblieben sein. Das Endblatt ist 12 × 3,6 cm gross, am Rande gerunzelt, länglich, zungenförmig, mit weit ausgezogener, spitzer Basis, und oberhalb der Mitte am breitesten. Der Haftapparat besteht aus einer Anzahl einfacher Hapteren, die einmal einen jetzt verschwundenen, wahrscheinlich organischen Gegenstand umfasst hielten.

73.

74.

*Phyllogigas grandifolius* (Gepp.). Fig. 73. Zwei junge Individuen $^2/_3$. Fig. 74. Eine etwas ältere Pflanze $^2/_3$.

3.) Ein sehr zerfetztes, etwas älteres Individuum (Fig. 74). Der Stipes ist einhalbmal gedreht. Die tiefer sitzenden Zweige scheinen wenigstens ebenso kräftig wie das Endblatt gewesen zu sein; von ihnen sind nunmehr nur noch die gedrehten Stiele übrig. Die Gesamtlänge des Stipes beträgt 5,5 cm. Die Lamina dieses Exemplars ist bedeutend fester; die Farbe dunkel gelbbraun. Das Exemplar haftet an einem Stein und hat sich mittels einer Anzahl etwas verzweigter Hapteren befestigt.

4.) Mein grösstes Exemplar, Tafel 6. Der abgebrochene Stipes läuft in eine Spitze aus; 6 cm von der Basis treten paarweise zwei Zweige aus, von denen nur einer erhalten ist; sein Stiel ist 1,5 cm lang und seine Lamina 6 × 4 cm gross. Darüber kommen zwei grössere (aber jüngere?), gegenständige Zweige; der eine hat einen 2,2 cm langen Stiel und eine 22 × 8 cm grosse Lamina, der andre einen 3 cm langen Stiel und eine 30 × 10 cm grosse Lamina. Das Haftorgan ist dem der *Lessonia*-Arten ähnlich; der eine Hapterenkranz ist über dem andern entwickelt; dieselben sind jedoch unregelmässiger verzweigt als bei den Arten der Gruppe Lessonieae. Auch die Stipesteile der Zweige sind oben bandförmig verflacht, zweischneidig, etwas gedreht.

Ausser diesen Individuen habe ich auch Stücke eines grössern Blattes, alles aus Südgeorgien, mitgebracht. An der Küste von Grahamsland fand ich die Pflanze jedoch auch, und hier erhielt ich ausser kleinen Exemplaren auch ein riesiges mit einem gewaltigen Endblatt, aber ohne Verzweigungen. Es hatte folgende Dimensionen: Stipes 30 cm lang, 2,3—4 cm, am Übergang in die Lamina 3,5 cm breit; Lamina 520 cm lang, an der Mitte 66 cm breit; grösste Breite, 78 cm, oberhalb der Mitte. Einige andere gleichzeitig heraufgeholte Exemplare waren nicht ganz so gross, aber verzweigt. Die Zweige erhalten genau dieselben Dimensionen wie die primäre Lamina, die häufig früher zerstört wird. Unter den bei Victorialand von der »Discovery»-Expedition gefundenen Exemplaren sind einige noch gewaltiger als die eben beschriebenen. Keine Alge dürfte grössere, völlig ganze, blattförmige Organe besitzen als *Phyllogigas*, der seinen Namen mit Recht trägt.

Der anatomische Bau. Der Stipes hat eine Bildungsschicht mit zahlreichen Chromathophoren und darunter mehrere Schichten Zellen mit streng radiärer Anordnung (Fig. 75). Sie enthalten Chromatophoren und sind ungefähr würfelförmig. Darunter liegen grössere, aber noch immer dünnwandige Zellen, in denen sich Fucosankörner befinden. Diese Zellen sind sowohl in radialer wie in longitudinaler Richtung etwas gestreckt. Alle diese Zellschichten bilden die Aussenrinde. Wir kommen nun zu dem, was ich die Innenrinde zu nennen pflege, deren Zellen die streng radiäre Ordnung verloren haben und in der die Wände dicker sind, d. h. die Mittellamellen an Mächtigkeit zugenommen haben. Hier treten Hyphen auf, meistens in mehr oder weniger longitudinaler Richtung verlaufend, so dass wir am Querschnitt grosse, von kleinern umgebene Zellen sehen (Fig. 76). Dieses Gewebe

tritt allmählich in das Mark über, in welchem die kleinern Zellen, d. h. die Hyphen, sehr zahlreich, die grössern dagegen spärlich vorhanden sind; in der zentralen Partie fehlen die letztern gänzlich. Sie haben den Charakter von Leitungsröhren, und die Hyphen bilden um sie herum, wie bei *Phaeoglossum*, eine Assimilationsscheide (Fig. 77). Auch hier entstammen, wie bei jener Art, diese Leitungsröhren der Innenrinde. Sowohl in den Hyphen als auch in den Rindenzellen findet sich Fucosan.

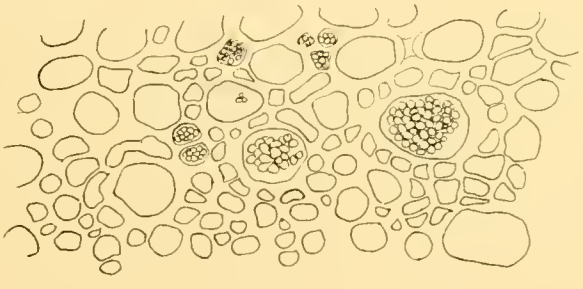
Die Hapteren sind sehr fest gebaut. Die unmittelbar unter der Bildungsschicht befindlichen Zellschichten bestehen aus zylindrischen, sehr deutlich radiär gestellten Zellen, deren Längsachse mit derjenigen der Haptere zusammenfällt. Tiefer im Innern ist die radiäre Anordnung verloren gegangen; wir haben hier ein dichtes Parenchym, das im Querschnitt ein sehr regelmässiges Bild zeigt: grössere, von kleinern umgebene Zellen. Der Längsschnitt gibt zu erkennen, dass die kleinern Zellen in der Längsrichtung der Haptere wachsende Hyphen sind, die die langen, zylindrischen, den grössten Teil des Gewebes bildenden Zellen fest miteinander verbinden. Der Querschnitt hat, abgesehen von der natürlich nicht vorhandenen axilen Zellreihe, eine unverkennbare Ähnlichkeit mit dem einer *Desmarestia*.

Die Lamina eines jungen Exemplars (Fig. 78). Auf die äussersten, kleinzelligen Assimilationsschichten folgt eine Schicht grösserer Zellen und darunter noch eine, deren Zellen nicht nur mehr in die Breite, sondern auch bedeutend mehr in die Länge des Blattes gestreckt sind als jene. Darunter liegen einige Zellschichten, die der Innenrinde des Stammes entsprechen und deren Zellen weiter voneinander entfernt sind; hier haben sich auch Hyphen entwickelt. In der Mitte des Querschnittes liegen Leitungsröhren in *einer* Schicht nicht sehr zahlreich. An Längsschnitten lassen sie sich weite Strecken verfolgen; sie sind unter sich und mit der Rinde verbunden. Die Querwände sind sehr schön siebartig durchbrochen. Um die Leitungsröhren herum treten Assimilationsscheiden auf; sie sind in der Fig. 78 nicht sichtbar, doch zeigt Fig. 79 eine solche. Hier und da habe ich den Zusammenhang von Hyphen und Scheidenzellen wahrnehmen können. Fig. 80 zeigt eine merkwürdige Struktur der Leitungszellen in der Gestalt von Verdickungen an der Innenseite der Wand. Ich habe diese Erscheinung an einigen Leitungsröhren feststellen können; sie erinnert an die von *Laminaria* (s. ROSENTHAL, Macrocystis, Taf. VII—VIII, Fig. 27). Bei einer ältern Lamina finden wir den Unterschied von der vorigen, dass sowohl Rinde als auch Mark an Mächtigkeit zugenommen haben. Ein Schnitt durch das älteste meiner Blätter (aus Südgeorgien) zeigt äusserst ein paar Schichten kleiner, würfelförmiger Assimilationszellen, dann eine grössere Anzahl Rindenzellschichten, die sich von den äussersten, radiären Zellen dadurch unterscheiden, dass sie ganz von dunkelbraunen Fucosankörnern angefüllt sind und wohl Speicherzellen genannt werden mögen. Das Mark ist hier, wie gesagt, mächtiger, die Interzellularsubstanz reichlicher; im

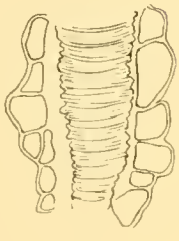
Gewebe erscheinen Höhlungen, vielleicht das Resultat unzweckmässiger Konservierung (Formalin). Die Leitungsröhren sind zahlreicher, im Querschnitt nicht mehr in *einer* Zentralschicht, sondern unregelmässiger, in einem breitern, medianen Bande angeordnet.

Da A. & E. S. GEPP ihre *Lessonia simulans* (Südorkneyinseln) von *L. grandifolia* (Victorialand) wegen des anatomischen Baues trennen, dürfte es zweckmässig sein, hier die Ursachen anzugeben, weshalb ich nicht beide Arten aufrechtzuhalten vermag. Meine Untersuchung ist dadurch ermöglicht worden, dass mir Mr. GEPP mit der grössten Liebenswürdigkeit mikroskopische Präparate zur Verfügung gestellt hat. Die Lamina von *L. grandifolia* ist hier bedeutend dicker als die von *L. simulans*», was jedoch von einem etwaigen Altersunterschied abhängen kann. Bei *L. grandifolia*» soll der cortex aus mehreren Schichten bestehen (A new Lessonia, S. 426). Das Wort »cortex», womit diese Verfasser die Bildungsschicht und vielleicht auch noch die darunter liegenden Schichten meinen, deren Zellen noch streng radiär geordnet und wenig grösser sind als die der Bildungsschicht, durfte hierfür

75.

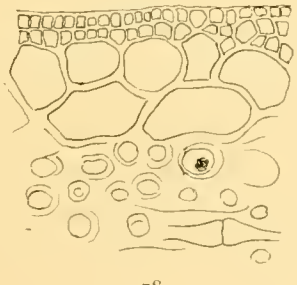


76.



80

77.



78

79.

*Phyllogigas grandifolius* (GEPP). Fig. 75. Stipes, Querschn. durch die äussere Rinde, × 270. Fig. 76. Dasselbe, innere Rinde, × 270. Fig. 77. Leitungszelle mit Assimilationsscheide im Querschn., × 540. Fig. 78. Querschn. durch die Lamina, × 270. Fig. 79. Leitungszelle (Umrisse punktiert) mit Assimilationsscheide (Chromatophoren nicht gezeichnet), auf einem Längsschnitt durch die Lamina gesehen. Fig. 80. Leitungszelle mit Scheide, im Längsschnitt.

denn doch wohl nicht geeignet sein. Bei den von mir untersuchten Schnitten von *L. grandifolia* wäre man allerdings versucht, das Wort in diesem Sinne zu gebrauchen, denn hier liegen zu oberst mehrere Schichten kleiner, radiärer, chromatophorenhaltiger und darunter ganz plötzlich grössere, von dunkelbraunem Inhalt gefüllte Zellen. Hier sieht es aus, als ob die Bildungsschicht nach einer gewissen Ruhezeit sich wiederum zu teilen begonnen hätte. Es erinnert dies sehr an meine obenbeschriebene, ältere Lamina, in der jedoch diese Schichten weniger mächtig sind. Bei »*L. simulans*» soll »the cortex monostromatic» sein (l. c). Der Schnitt zeigt aber hier einen gleichmässigen Übergang der Bildungsschicht in die innern Schichten; was hier als »cortex» unterschieden werden sollte, ist nicht leicht zu sagen. Die Autoren haben in diesem Falle nur die Bildungsschicht damit bezeichnet; das scheint mir aber eine Inkonsequenz zu sein. Ein zweiter Unterschied soll in der Mächtigkeit des Marks liegen: bei »*L. grandifolia*» viel breiter, farblos, die »ensheathed trumpethyphae» in einem breiten medianen Bande geordnet, bei »*L. simulans*» dagegen schmäler, hellbraun, mit wenigen Hyphen. Das Mark meines ältesten Exemplars ist aber relativ mächtiger als das von »*L. simulans*» und hat zahlreichere Leitungsröhren, wenn auch nicht in so grosser Zahl wie in dem dicken »*L. grandifolia*»-Blatte. Wollte ich mein Exemplar zu einer der beiden Arten bringen, müsste es eher noch zu *L. grandifolia* sein; dies würde aber eine ganz unerwartete Verbreitung dieser Pflanze voraussetzen; es wäre natürlich eher noch anzunehmen, dass die bei Südgeorgien vorkommende Form der an den Südorkneyinseln lebenden identisch sein könnte.

Systematische Stellung. Wegen der interkalaren Wachstumszone und der oberflächlichen Bildungsschicht ist *Phyllogigas* eine typische Laminariacee. Leider sind die Fortpflanzungsorgane nicht bekannt. Sein Platz in der Familie ist vorläufig in der Gruppe Laminarieae. Die scheinbare Ähnlichkeit von *Phyllogigas* mit *Alaria* oder *Pterygophora* verschwindet zum grössten Teile bei der nähern Untersuchung. Die am Stipes austretenden Aussprossungen haben gar nicht den Charakter von Sporophyllen, sondern scheinen genau dieselbe Natur wie die terminale Lamina zu besitzen. Eine Spur von »costa» findet sich nicht. Doch möchte ich damit nicht behauptet haben, dass sei es *Phyllogigas*, sei es *Phacoglossum* nun eine dauernde Stätte unter den Laminarieae gefunden hätten. Sie unterscheiden sich ja recht sehr von den übrigen Gattungen der Gruppe und haben einen interessanten Charakter gemein: das innere Assimilationsgewebe. Es ist ja immerhin möglich, dass sie eine besondere Gruppe für sich allein bilden müssen, was künftigen Untersuchungen zu entscheiden vorbehalten bleiben muss.

Vorkommen: *Phyllogigas* gehört der sublitoralen Zone an und kommt auf steinigem Grunde vor; ich fand ihn in Tiefen von 10 bis 30 à 40 m. Er dürfte wohl recht spärlich auftreten und bildet wohl an keiner der Stellen, wo ich ihn fand, grössere Bestände. Gesammelt: Südgeorgien: St. 14 c, 22, 32; Grahamsland: St. 90 A, (95).

Geographische Verbreitung: Südgeorgien, Südorkneyinseln, Grahamsland, Victorialand.

## b. Lessonieae.

### Lessonia Bory.

**L. nigrescens** Bory. — Fig. 81—88, S. 71.

In meiner Sammlung besitze ich mehrere, leicht an den schmalen Segmenten und der dunkeln Farbe kenntliche Keimpflänzchen verschiedener Stadien, ferner das Stück eines grössern Exemplars sowie zwei etwas ältere, mit ihren Haftapparaten verwachsene Individuen. Diese Haftapparate bestehen aus einer dichten Masse Hapteren, die sich umeinander geschlungen haben und hier und da miteinander verwachsen sind; zwischen ihnen finden sich zahlreiche Tierreste. — Mehrere Hapteren sind flachgedrückt und haben an irgend einer Muschelschale gesessen, die jedoch von der Konservierungsflüssigkeit (Formalin) aufgelöst worden ist. Die stärkern Wurzeln sind etwa 5 cm lang und haben einen Durchmesser von 6—7 mm.

Das eine Individuum ist etwas stärker als das andre; sein Hauptstamm ist etwa 5 cm lang, der Durchmesser an der Basis fast 2 cm; der Hauptstamm des zweiten ist 3 cm lang und hat einen Durchmesser von 1,2 cm. Der Hauptstamm ist wiederholt gegabelt; die jüngsten Gabelzweige sind verflacht und gehen allmählich in die Blattspreiten über, die bis zu 31 cm lang und 2 cm breit sind. Die wenig markierten Zähne am Rande, deren Äusseres an Drüsen bei höhern Pflanzen erinnert, treten hauptsächlich an der Basalpartie auf.

Der anatomische Bau. Ein Schnitt durch die Wachstumszone zeigt am Rande ein meristematisches Gewebe aus 10—15 Schichten schön radiär liegender, mehr oder weniger kubischer — kurz zylindrischer Zellen. Die äusserste Schicht ist, wie gewöhnlich, die eigentliche Bildungsschicht. Die Zellen dieser Partie der Rinde sind sehr reich an einem braunen Inhalt, der bei den innern dem Fucosan gleicht. Von dieser Partie kommen wir zum mittleren Teile der Rinde (Fig. 82). Die radiare Anordnung der Zellen besteht auch noch hier; an Längsschnitten sieht man, dass eine Veränderung im Aussehen der Zellen eingetreten ist, indem sie sich je weiter nach dem Innern desto mehr in der Längsrichtung gestreckt haben. Schleimräume sind an dem Untersuchungsmaterial noch nicht zur Entwicklung gelangt. Allmählich kommen wir zur Innenrinde über (Fig. 83); hier sind die Zellen immer mehr longitudinal gestreckt, im Querschnitt wegen der starken Entwicklung der Mittellamellen abgerundet und haben die radiäre Anordnung verloren. Aus den innern Schichten stammt das Mark, das schon aus einem recht dichten Hyphengewebe besteht und ebenso mächtig ist wie die beiden innern Schichten der Rinde zusammen.

Die Entwicklung des Stammes ist leicht zu verfolgen: während das Mark seinen ursprünglichen Umfang behält, obgleich es immer dichter wird, nimmt die Rinde schnell an Dicke zu; die Aussenrinde ist es, die hierbei anwächst. Bekanntlich ist der Zuwachs von *Lessonia* ein periodischer, weshalb sich ein Ring an den andern absetzt; sie sind zuweilen, wenigstens dem unbewaffneten Auge, sehr deutlich voneinander getrennt. Im Mikroskop kann es zuweilen schwierig sein, die Grenze derselben zu sehen. Hier und da in der äussern Rinde finden sich radial und longitudinal etwas gestreckte Schleimräume Fig. 81, aber niemals so mächtig wie die Schleimgänge von *Macrocystis* entwickelt. Die Längsstreckung der Rindenzellen hat bedeutend zugenommen. Die Wände haben ausserordentlich schöne Poren, die besonders die tangentialen Wände durchsetzen (Fig. 84, 86). Die innern Rindenzellen sind wie ein leitendes Gewebe in langen Reihen gestreckt; Quer- und Längswände sind von Poren durchbrochen; häufig kommen sie in der Form von einen grössern oder kleinern Teil der Wand einnehmenden Feldern vor. Siebröhren, wie sie bei *Macrocystis* zu finden sind, gibt es hier aber nicht. Das Mark hat longitudinal verlaufende Leitungsröhren mit trompetenförmiger Erweiterung an den Querwänden. Poren kann ich hier aber nicht entdecken; wahrscheinlich gibt es deren; dann sind sie aber jedenfalls sehr fein. Bei der Färbung in Brillantblau erschien an diesen Hyphen ein dünner, recht hübsch gefärbter Belag, der wohl von Callusbildung zeugt. Darum ist es wohl sicher, dass wir es hier mit Reihen von Siebzellen zu tun haben.

Um die Beschaffenheit der Zellwände zu untersuchen, die Poren sichtbar zu machen etc., benutzte ich mehrere Färbmittel. *Methylenblau* färbt so gut wie den ganzen Schnitt, jedoch die Wände der Rinde später als das Übrige. Wie gewöhnlich wird das Assimilationsgewebe wegen des stark gefärbten Inhalts blaugrün, die Wände schwach blau. Der übrige Teil der Rinde färbt sich langsam, wird aber sehr dunkelblau; doch ist es fast nur die Mittellamelle, die den Farbstoff aufnimmt. Das Mark sticht von den übrigen Partieen des Schnittes wegen seiner violetten, ins Rote spielenden Farbe grell ab. In den Schleimgängen sieht man jetzt deutlich den dunkel blaulila gefärbten Inhalt. *Rutheniumrot* färbte die Zellwände brillant, doch erschienen die Querwände der Siebhyphen weniger gefärbt, was sich durch den Callusbelag erklären lässt, den ich hier mittels *Brillantblau* nachweisen konnte. In *Rutheniumrot* traten die Poren der Rinde ausserordentlich gut hervor (Fig. 85).

Die Lamina zeigt ein paar Schichten fast kubischer, reich chlorophyllhaltiger Zellen. Darunter finden wir neuentstandene Rindenzellen und unter ihnen mehr zylindrische, im Querschnitt radiär gestreckte Zellen, in denen häufig grosse Klumpen von Fucosankörnern vorkommen. In diesem Gewebe finden sich zahlreiche Schleimräume, die an Quer- und Längsschnitten das Aussehen der Fig 88 haben. Sie sind wenigstens teilweise von dünnwandigen Belegungszellen ausgekleidet, die

an dem konservierten Material von *Lessonia* viel schwerer zu entdecken sind, als an dem von *Macrocystis*. Schon im Keimpflänzchen sind Schleimräume entwickelt, was bei *Lessonia flavicans* oder bei *Macrocystis* nicht der Fall ist.* Die darunter gelegenen Rindenzellen sind longitudinal mehr oder weniger gestreckt und viel mehr

*Lessonia nigrescens* Bory. Fig. 81—83. Teile eines Stammquerschnittes. Fig. 81, äussere Rinde mit Schleimhöhlen; Fig. 82, mittlere Rinde; Fig. 83, innere Rinde mit Hyphen; sämmtlich × 80. Fig. 84. Zellen der äusseren Rinde im Querschn., × 580. Fig. 85. Zellen der innern Rinde, × 270. Fig. 86. Radialer Längsschn. durch eine Zelle der äusseren Rinde, × 580. Fig. 87. Angeschwollene Hyphe mit Fucosan. × 580. Fig. 88. Querschnitt durch ein Blatt, × 80.

* Guignard (Appar. mucif., S. 45) schreibt, Schleimgänge fehlten bei *L. Suhrii*, bei *L. nigrescens* könnten sie vorkommen oder fehlen (S. 44).

lang als breit; auf dem Querschnitt sind sie der Oberfläche der Lamina parallel etwas gestreckt. Die innersten Rindenschichten sind leer oder haben Spuren protoplasmatischen Inhalts. Poren sind auch in der Lamina deutlich zu sehen. Das Mark besteht hier wie im Stamme aus einem dichten Hyphengewebe, das sich zu einer mechanischen Lamelle entwickelt hat, die die ganze Lamina durchsetzt und am Rande derselben etwas verdickt ist, infolgedessen der Rand natürlich weniger leicht beschädigt wird. In Methylenblau tritt hier derselbe Unterschied zwischen Rinde und Mark hervor wie im Stamm. Die Hyphen verlaufen meistens longitudinal, sind aber durch unzählige querlaufende miteinander verbunden. Die Leitungsröhren treten hier wie im Stamme auf. An zahlreichen Hyphen kommen längliche Anschwellungen vor, in denen sich grosse Mengen gelbbrauner Körner befinden (Fig. 87).

Die Hapteren bestehen aus einem homogenen, kleinzelligen, von einer chlorophyllhaltigen Bildungsschicht umschlossenen Gewebe von im Querschnitt runden — vieleckigen Zellen. Nur die äussern Zellschichten bestehen aus im Längsschnitt kurzen Zellen; im Innern sind die Zellen gestreckt und mehreremale länger als ihr Durchmesser; mit den zugespitzten Enden sind sie zwischeneinander eingekeilt und bilden somit ein sehr festes Ganzes. Die Wände sind bedeutend dünner als die des Stammes. Quer- und Längswände sind beide mit schönen Poren versehen. Fucosankörner sind in recht grosser Menge vorhanden. Schleimräume fehlen.

Mehrere Autoren, vor allem J. G. AGARDH, stellen *Lessonia Suhrii* J. G. AG. als eine, wenn auch durch noch schmälere Blätter unterschiedene, sehr nahe Verwandte von *L. nigrescens* auf. Solche schmalblättrige Formen sind schon öfters unter verschiedenen Namen beschrieben worden: *Chordaria spicata* SUHR. (Beitr. zur Algenk. 3. S. 67), *Laminaria scissa* SUHR. (Beitr. zur Algenk. Forts., S. 279), *Lessonia Berteroana* MONT. (Cent. III, S. 20) und *Himanthalia Durvillaei* BORY (Voy. Coq. S. 135), von welchen Namen der letzte der älteste ist. Nachdem ich eine sehr grosse Anzahl von teils *nigrescens*, teils *Suhrii* etikettierten Exemplaren untersucht, kann ich die letztere nicht als eine von *L. nigrescens* getrennte Art aufnehmen. Bei ältern Exemplaren der *Lessonia*-Arten sind häufig die Blätter schmäler, und sie gehen gleichmässiger in den Stiel über, als die der jüngern. Mit DE TONI z. B. *L. Suhrii* als jüngeres Stadium von *L. nigrescens* zu bezeichnen (Algae nonnull., S. 7), halte ich nicht für richtig.

Vorkommen: Allgemein in der Sublitoralregion in tieferem Wasser auf Stein- oder Schalenboden. Gesammelt: Feuerland, nahe bei Uschuaia getriftet; Falklandinseln: St. 51 und 52, Keimpflänzchen und ältere Individuen.

Geographische Verbreitung: Tahiti (»*L. Suhrii*, GRUNOW, Novara, S. 51: ob getriftet oder nicht, wird nicht angegeben); Südamerika: Chile, wenigstens bis Valparaiso, Feuerland; Falklandinseln; ? Südgeorgien (sichere Angaben fehlen); ? Kerguelenland, sehr wahrscheinlich, kommt an der Heardinsel vor.

**L. flavicans** BORY. — Tafel 7; Fig. 89 u. 90, S. 76.

Syn.: *L. fuscescens* BORY et auct. sequent.; *L. ovata* HOOK. FIL. et HARV.; ? *L. fuscescens* var. *linearis* REINSCH.

Diese grosse, baumähnliche *Lessonia*-Art, die stets die Aufmerksamkeit der Reisenden erregt hat, beschrieb BORY 1826 in D'URVILLE, Flore des Malouines, S. 594, unter dem Namen *L. flavicans*. In Voy. Coq., S. 75 (1828), änderte er ohne Veranlassung den Namen in *fuscescens* um und setzte in der Diagnose *flavicans* in Klammern. In Fl. ant. II. S. 459, Tab. CLXVII—CLXVIII B und B 1, CLXXI, Fig. C, beschrieben HOOKER und HARVEY *L. ovata*, eine Art, die sich nach ihnen durch etwas kleinere (jedoch baumartige) Dimensionen, an der Basis etwas breitere Blätter mit runderem Stiel von *L. flavicans* (*fuscescens*) unterscheiden soll. Mein Material enthält mehrere Individuen oder Teile derselben, die ich erst zu *L. ovata* bringen zu müssen glaubte. Ich habe aber den runden Blattstiel mit der stark verschmälerten Blattbasis zusammen gefunden und die stumpfere Basis in einen sehr verflachten Stiel, übergehen sehen. Ausserdem zeigt mein Material, dass die breiten Blätter mit der gerundeten, stumpferen Basis ganz besonders die jungen Exemplare kennzeichnen, dass aber bei den ältern die Basis sich mehr verschmälert und das ganze Blatt länger und schmäler wird. HOOKER und HARVEY sprechen selber die Vermutung aus, das *L. ovata* ein jüngeres Stadium von *L. fuscescens* sein könne. Und doch ist das Habitusbild ein anderes: jene hat einen kürzern Hauptstamm und etwas breitere Blätter als diese. Mein Material erlaubt mir aber nicht die Unterscheidung zweier Arten.

HARIOT, Mission, S. 49 f., hat zwei Arten, *L. fuscescens* sowie *L. flavicans*, welche letztere mit *L. ovata* identisch sein soll. Er hatte nämlich Stücke der nach seiner Ansicht getrennten Arten unter dem gemeinsamen Namen *L. fuscescens* in BORY's Herbar gefunden. Aber in D'URVILLE's Herbar findet sich ein *L. flavicans* BORY bezeichnetes Exemplar, von dem HARIOT glaubt, dass es die ursprüngliche *flavicans* gewesen sei. Dies stimmt wiederum mit *L. ovata* HOOK. FIL. et HARV. überein, welcher Name, als der jüngere, hat verschwinden müssen. Eine Beschreibung dieser Exemplare gibt HARIOT nicht.

Ich möchte mit ARESCHOUG (Lamin. nonnull. 2, S. 10) von *L. ovata* sagen: »nobis videtur incerta species».

In meiner Sammlung liegt ein Keimpflänzchen (Tafel 7, Fig. a), das zwar nicht zu den jüngsten gehört: der Stipes ist 12 mm lang bei einem Durchmesser von 3 mm, unten rund, oben verflacht; die Lamina ist zerrissen, so dass nur die untere Hälfte erhalten ist; sie ist ganzrandig, 13 cm breit und hat eine stumpfe Basis. Eine Anzahl recht starker Hapteren ist schon entwickelt; sie sind spärlich verzweigt, mehr oder weniger dichotom. Die nächste Entwicklungsstufe zeigt Fig. b

der Taf. 7. Hier ist die erste Gabelung eingetreten; der Stipes ist erheblich verlängert und $^1/_4$mal gedreht, die obere Partie ist mehr verflacht. Die beiden Teile der Lamina sind vollständig voneinander getrennt und haben sich schon mit einem nicht unbedeutenden Stiel und an dem innern Rande mit langen, starken Zähnen versehen, und zwar weit vor Beginn einer neuen Gabelung. Ich möchte dies besonders betonen, da die *Lessonia*-Arten sich hierdurch von *Macrocystis* unterscheiden.

Die Zähne am Rande der Lamina sind bei jungen Individuen stets stärker entwickelt. Ich habe aus St. 45 zwei lose Blätter, die nach allem zu urteilen jung sind, da ihr ganzes Aussehen lebhaft an die Blätter der abgebildeten jungen Pflanze erinnert. Das breiteste derselben ist 9,5 cm; es hat drüsenähnliche, an der Spitze etwas verdickte und bis 5 mm lange Zähne. Diese Blätter zeigen beide auch eine andere eigentümliche Erscheinung. Etwa in ihrer Mitte findet sich nämlich eine deutliche Einschnurung, die ich nicht anders erklären kann denn als ein Zeichen des Laubabwerfens bei *Lessonia* (vgl. ARESCHOUG, l. c., S. 10). Ob tatsächlich die ältere Hälfte schon bald abgeworfen wird, weiss ich nicht, natürlich stirbt sie aber früher oder später ab. Auf jede Gabelung wird wohl ein kräftiges Wachstum sowie ein Absterben der älteren Teile desjenigen Blattes folgen, aus dem zwei neue entstanden sind.

Schon die Keimpflänzchen zeigen an, dass der primäre Stipes dem andern den Vorsprung abgewinnen wird. Er streckt sich sehr schnell in die Länge und verdickt sich bei jeder neuen Spaltung der Wachstumszone. Die recht bald deutlichen Ringe am Querschnitt beweisen, dass die Entwicklung eine periodische ist. Ob eine bestimmte Jahreszeit der Ruhe gewidmet ist, kann ich nicht sagen. Dass die Ringe keine Jahresringe sind, was RUPRECHT für *Lessonia laminariaeoides* P. & R. annahm (Algenstämme, S. 65 f.), ist sicher; gewiss können sich in einem Jahre mehrere ansetzen (Vgl. MAC MILLAN, Lessonia, S. 326). Die Maximumdimensionen von *Lessonia flavicans* kenne ich nicht. Die beiden grössten Exemplare, die ich mitgebracht, hatten folgendes Aussehen: 1. Länge des Stammes bis zur ersten Verzweigung 40 cm, von hier bis zu den Blättern 45 cm. Durchmesser des Stammes 3,5 cm, etwas verflacht, wie der des zweiten Exemplars. Die Blätter verschmälern sich stark gegen die Basis, am Rande sind sie mit kleinen, drüsenähnlichen Papillen versehen; sie werden bis zu 50 cm lang und 4,5 cm breit. 2. Die Länge des Stammes bis zur ersten Verzweigung beträgt 36,5 cm, von hier bis zu den Blättern 50 cm; der grösste Durchmesser des Stammes 4 cm. Die Blätter sind bis zu 60 cm lang und 5,5 cm breit. Doch habe ich bei weitem grössere Exemplare unweit Hookers Point, Ost-Falkland, am Lande liegen sehen; ich notierte eines, dessen Zweigsystem 3 m lang war; eine mitgebrachte Stammsektion (elliptisch) hat einen grössten Durchmesser von 6,2 cm, eine recht respektable Ziffer. Diese grossen, im April 1902 gesammelten Individuen waren fertil. Die Sori bilden grosse Flecken, die nur den Rand des Blattes frei

lassen; sie sind etwas erhaben, dunkler gefärbt und an der Oberfläche sehr schleimig, was durch die verschleimte Aussenschicht der Paraphysenwand bedingt ist. Sporangien und Paraphysen haben das typische Aussehen.

Der anatomische Bau. GRABENDÖRFER (Kenntn. d. Tange, II) hat schon die Anatomie von *Lessonia flavicans* (unter dem Namen *L. ovata*) ausführlich beschrieben, und ich habe seine Wahrnehmungen zum grössten Teile nur bestätigen können. Ich gebe hier aber dennoch eine zusammenfassende Beschreibung des ganzen anatomischen Aufbaus, da ich hier und da einiges hinzuzufügen habe.

Der Stamm. Der Querschnitt eines jungen Stammes hat die Gestalt einer bikonvexen Linse. Die Zellen der chromatophorenhaltigen Bildungsschicht sind im Quer- und Längsschnitt rechteckig, ihre Längsachse ist radiär orientiert. Darunter folgen einige wenige Schichten von ungefähr demselben Aussehen, mehr in der Längsrichtung des Stammes gestreckt. Mit ein paar Schichten von im Querschnitt etwa kubischen Zellen geht das Gewebe in die innere Rinde über und nimmt den Charakter an, den wir bei *L. nigricans* gefunden haben, d. h. die Zellen sind mehr länglich, zylindrisch und verlieren die radiäre Anordnung; die Mittellamellen schwellen an. Hier und da sieht man Zellen mit Fucosankörnern, aber diese Zellen sind spärlich vorhanden, was die hellere Farbe des Stammes von *L. flavicans* verursacht. Aus den inneren Rindenzellen treten anfänglich dünnwandige Hyphen aus, die einen deutlich protoplasmatischen Inhalt haben und in der Mitte des Stammes sich zu dem Flechtwerk vereinigen, das zum kompakten Mark wird. Die innersten Rindenzellen sind durch die verschleimte Mittellamelle voneinander getrennt worden und werden von Hyphen umsponnen; auf Längsschnitten kann man sie weite Strecken verfolgen. Sie werden durch querlaufende Hyphen verbunden, wie die Fig. 89 zeigt. Diese in der Richtung des Stammes verlaufenden Zellreihen, deren Elemente sich beim Anwachsen des Stammes immer mehr strecken, bilden die entschiedensten Leitungselemente, das, was GRABENDÖRFER die »tubaartigen Zellen« nennt (Spalt 646).

Mit Methylenblau erhält man dieselbe Differenzierung wie im Stamme von *L. nigrescens*. GRABENDÖRFER hat mit Chlorzinkjod eine Differenzierung der Rindenzellwände in eine innere, schwach violette und eine äussere, schwach blaue Schicht hervorgerufen.

Die Schleimräume haben hier dasselbe Aussehen wie die der vorigen Art; es ist mir jedoch gelungen, bei *L. flavicans* die Übereinstimmung mit dem bei weitem entwickelteren Schleimgangsystem von *Macrocystis* besser nachzuweisen. Dass es tatsächlich Schleimräume sind, zeigte sofort die blauviolette Farbe, die der Inhalt in Methylenblau erhielt. GRABENDÖRFER sagt (Spalt 647), dass er keinen Inhalt in ihnen habe finden können. Die Belegungszellen treten ebenfalls hervor; sie sind denen von *Macrocystis* entsprechend aufzufassen; ihr ganzer Inhalt färbt sich blauviolett, und sie haben viel dünnere Wände als die sie umgebenden Rindenzellen. Die

Schleimräume von *L. flavicans* scheinen nicht mit derselben Regelmässigkeit aufzutreten wie die von *L. nigrescens;* ich habe von jener sogar ältere Stammpartieen untersucht, ohne überhaupt welche zu finden.

89. 90.

*Lessonia flavicans* Bory. Fig. 89. Leitungsröhren mit Verbindungshyphen, × 180. Fig. 90. Jüngeres Blatt, Querschnitt, × 180.

Der Stamm erleidet während seiner Entwicklung dieselben Veränderungen, die ich oben bei *L. nigrescens* beschrieben habe. Die Bildungsschicht erzeugt einen Ring nach dem andern, die makroskopisch leicht voneinander zu unterscheiden sind und von denen der jüngste auch im Mikroskop wegen seiner dünnen Zellwände vor den andern hervortritt. Der innere Teil der Rinde * nimmt wenig an Mächtigkeit zu; die Leitungszellen lassen sich noch immer verfolgen. Häufig erscheinen trompetenförmige Erweiterungen an den Querwänden und auch eine deutliche Färbung durch Brillantblau. Tüpfel treten hier besser als an dem jungen Stamme hervor; sie sind wie bei *L. nigrescens* angeordnet. Das Mark wird zu einer unbedeutenden Scheibe zusammengedrückt und nimmt nun bloss einen geringen Teil des Querschnittes ein. Von dem Mark ist es sicherlich fast nur die zwischen den Hyphen vorhandene Substanz, die sich violett färbt. Der Fucosangehalt ist sehr bedeutend gestiegen, und die äussern Rindenschichten sind reichlich damit versehen.

Das junge Blatt (Fig. 90) hat an der Oberfläche eine Bildungs- und Assimilationsschicht, unter welcher 2—3 Schichten grosser, dünnwandiger, an Inhalt armer, radiär geordneter, rechtwinkliger und in der Längs- wie in der Querrichtung des Blattes gleich sehr gestreckter Zellen liegen. Die Mitte wird eingenommen von einer Mark-

* Meine Terminologie ist von Grabendorffer's verschieden. Er nennt nur die unmittelbar unter der Bildungsschicht gelegenen Zellschichten die Aussenrinde, die darunter liegenden aber, also auch die sekundär entstandenen Ringe, die Innenrinde.

lamelle aus lockern Hyphen; sie sind zu beiden Seiten von spärlichen, langgestreckten zylindrischen Rindenzellen umgeben, die den Zellen der innern Rinde des Stammes entsprechen. Von der jungen *L. nigrescens* unterscheidet es sich durch das Fehlen von Schleimräumen. Das ältere Blatt weist einige Veränderungen auf. Das Mark ist zu der dichten, zähen, elastischen Lamelle geworden, die wir bei *L. nigrescens* kennen lernten: dieselbe als Stutze benutzend baut sich die Rinde aus 5—6 Schichten noch immer dünnwandiger Zellen auf. Bei einigen älteren Blättern habe ich spärliche Schleimräume gefunden, bei andern dagegen fehlen sie. Die fertilen Blattteile zeichnen sich durch ihren Reichtum an Schleimräumen aus, die wie gewöhnlich zu einer Schicht geordnet sind. Der Blattrand ist in derselben Weise verstärkt wie bei *L. nigrescens;* wie bei dieser kann man auch dort den Breitenzuwachs des Blattes verfolgen, wie ihn GRABENDÖRFER (Spalt 648) geschildert hat. Die innern Zellen der Rinde bilden ein schwach entwickeltes Leitungssystem; tubaförmige Erweiterungen finden sich hier allerdings, sie sind aber viel schwächer als im Stamm. GRABENDÖRFER fand keine »tubaartigen Zellen» im Blatt. Ebensowenig, wie diesem Autor, ist es mir gelungen, an den Zellwänden der Rinde Tüpfel zu finden.

Die Hapteren sind ganz wie die von *L. nigrescens* gebaut. Schleimgänge fehlen auch in alten Wurzeln von 4 mm Durchmesser, die ich daraufhin untersuchte. Fucosan findet sich recht reichlich in der ältern Wurzel aufgespeichert, deren Wände erheblich an Dicke zugenommen haben. GRABENDÖRFER hat keine Tupfel an ihnen gefunden; ich habe dieselben aber, wenn auch spärlich, so doch deutlich gesehen.

Vorkommen: Allgemein zusammen mit *L. nigrescens*. Gesammelt in Feuerland, unweit Ushuaia, getriftet: Falklandinseln, St. 34, 45 und 46 (eine Keimpflanze, mehrere junge Individuen auf Muscheln haftend, Zweigstücke älterer Pflanzen). In der Nähe von Hooker's Point sammelte ich getriftete Individuen im April 1902; sie waren fertil. Südgeorgien: Blattfragmente, St. 32; oft ans Land geschwemmt (= var. *linearis* REINSCH?).

Geographische Verbreitung: Südliches Südamerika bis Valparaiso, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Heardinsel. Was die betreffenden Angaben für Neuseeland, die Auckland- und Campbellinseln anbelangt, sei bemerkt, dass LAING *Lessonia flavicans* auf Neuseeland, trotz eifrigen Nachforschens, nicht gefunden, wohl aber *L. variegata* J. G. AG. Es ist ja möglich, dass man Zweigstücke dieser Art für *L. flavicans* gehalten hat. Am Grahamsland wurde sie nach MONTAGNE (Pôle sud, S. 50), in der Nähe der Louis Philippehalbinsel schwimmend gefunden. Ich habe keine Spur dieser Art gesehen, die so weit im Süden wohl nicht wächst. Die Verwechselung mit einer andern Alge ist nicht ausgeschlossen. Eine noch unbeschriebene *Lessonia*-Art kommt am Grahamsland vor. Von dieser Art hatte ich ein reiches Material an Bord der Antarctic; jetzt besitze ich nur noch einige Hap-

terenstuckchen, die ich an St. 4 gesammelt, weil sich eine *Urospora*-Art auf ihnen niedergelassen hatte. Sie zeigen typische *Lessonia*-Struktur.

**L. frutescens** n. sp. * - Taf. 8.

Inde a basi dichotoma, stipite primario fere nullo; rami breves, crassi, 1,5—4 cm longi, ± complanati. Folia ovato-lanceolata, basi rotundato-angustata, adulta 50—60 cm longa, 10—17 lata, margine integerrima, elastica. Hapterae numerosae, crassae, massam diam. circ. 15 cm formantes. Color fuscus vel olivaceo-fuscus. Cetera ignota.

Der äussere Bau. Der Thallus stimmt seinem prinzipiellen Bau nach ganz mit dem der übrigen *Lessonia*-Arten überein. Der Haftapparat besteht aus grossen, groben Wurzeln, deren Durchmesser bis zu 7—8 mm beträgt. Das ganze System hat einen Durchmesser von etwa 15 cm, es verdeckt fast ganz den primären Stammteil, der sehr kurz und dick ist. Die beiden Zweige erster Ordnung sehen also aus, als ob sie direkt aus der Wurzelmasse hervorkämen; sie sind 15 bezw. 18 mm lang, abgeplattet mit gerundeten Kanten; ihr grösster Durchmesser beträgt 20 mm; auch gehen einige Wurzeln von ihnen aus. Die Zweige zweiter Ordnung sind 30—40 mm lang und etwas mehr abgeplattet, als die der ersten, ihr grösster Durchmesser beträgt 10—15 mm; die der dritten sind etwa 30 mm lang, ihr Durchmesser 8—10 mm. Die Zweige der vierten Ordnung gehen in die grossen Blätter über. Wegen der Drehung der Zweige liegen, wie gewöhnlich, die einzelnen Zweiggenerationen in verschiedenen Ebenen.

Die Blätter sind gross und breit, 50—60 cm × (7)—10—17 cm. Diese grosse Breite ist keine Jugendeigenschaft, denn das Individuum hat sich schon 4mal geteilt. Die Blätter sind grade in sehr lebhaftem Wachstum begriffen (das Exemplar war im Februar gesammelt); der neue, heranwachsende Teil ist durch eine deutliche Einschnürung von der alten, sehr zerfetzten Blattpartie getrennt, die jetzt ihre Rolle ausgespielt hat. Das breiteste Blatt zeigt beginnende Spaltung. Die Konsistenz der Blätter ist bemerkenswert; sie sind lederig und ausserordentlich elastisch, mit etwas, wenn auch unbedeutend, verdicktem, aber sehr elastischem Rande. Die Farbe ist dunkelbraun bis braungrün. Sie sind durchaus ganzrandig, indem nicht einmal die jüngeren Partieen eine Spur von Auswüchsen zeigen.

Im ersten Augenblicke liegt die Vermutung nahe, ich hatte hier HOOKER's und HARVEY's *L. ovata* erwischt, die somit eine selbständige Art wäre. Wenn dies aber der Fall wäre, müsste *L. frutescens* ein jüngeres Stadium derselben sein, die sekundär einen verlängerten Stamm (oder Stämme?) hätte erhalten können. Dem ist je-

* Zu meiner Verfügung standen ein ganzes Individuum, das an einem von S. BIRGER in Port Stanley gesammelten Exemplar von *Macrocystis* mitkam, sowie Stückchen eines Exemplars aus dem Berkeleysound, das ich selbst gesammelt hatte; doch konnte ich von letzterem keine brauchbaren Masse erhalten.

doch nicht so. Denn der kurze, von Wurzeln verdeckte primäre Stamm wird sich unmöglich in einen solchen Stamm verwandeln können, wie ihn HOOKER und HARVEY Fl. ant. II, Tab. CLXXI, Fig. C, abbilden; diese Forscher sagen ja auch selbst, dass er nicht erheblich kleiner sei, als der von *L. flavicans* (*fuscescens*) und vielleicht ein jüngeres Stadium der letzteren darstelle. Ich kann mir auch nicht vorstellen, dass sich die Zweige baumartig entwickelten, der primäre Stipes aber ganz kurz bliebe. Von *L. flavicans* unterscheidet sich *L. frutescens* sehr scharf: *L. flavicans* hat, wie Taf. 7 b zeigt, schon bei der ersten Spaltung einen verlängerten Hauptstamm, und ihre Blätter sind dünner, am Rande mehr oder weniger uneben und mit stumpfen Zähnen versehen, die an jüngern Blättern recht gross sein können, während der Blattrand von *L. frutescens* durchaus ganz ist. Die grossen und breiten Blätter der letztern sind ja übrigens sowohl an Form als auch an andern Eigenschaften denen von *L. flavicans* sehr unähnlich. Das Wurzelsystem ist bei solchen Individuen von *L. flavicans*, die ebenso viele Spaltungen erlitten haben, wie das hier beschriebene Exemplar, auch viel schwächer ausgebildet. Dazu kommt noch, dass die beiden Arten an verschiedenen Standorten vorkommen, wie ich unten zeigen werde.

Unter den in andern als von mir untersuchten Meeren lebenden *Lessonia*-Arten erinnert *L. frutescens* dem Habitus nach ein wenig an die neuseeländische *L. variegata*, die jedoch sonst durchaus verschieden ist.

Der anatomische Bau. Der Stamm gleicht im Aufbau sehr dem von *L. flavicans*, doch scheinen mir die Wände seiner Zellen dicker zu sein. In jungen Stammteilen fehlen die Schleimgänge bei *L. frutescens*.

Das Blatt ist etwas dicker als das von *L. flavicans* (mit Ausnahme der fertilen Blätter der letztern); sein Gewebe ist sehr elastisch. Die zur Längsrichtung rechtwinklig gestellten Wände sind dünner, besonders am Blattrande, und runzeln sich daher leicht, wenn das Blatt in die Länge gezogen wird. Der Rand ist offenbar sehr gut gegen die Beanspruchung des Zuges geschützt: er hat in der Längsrichtung des Blattes gestreckte, prosenchymatische Zellen, deren zugespitzte Enden zwischen einander eingekeilt liegen. Eine Schicht ovaler, etwas in die Länge gezogener, recht zahlreicher Schleimräume kommt vor.

Die Hapteren sind ganz so wie bei den vorigen Arten gebaut; auch fehlen die Schleimräume.

Vorkommen: Im Gegensatz zu *L. flavicans* bewohnt *L. frutescens* den obersten Teil der sublitoralen Region, wo ich sie recht häufig fand; bei der Ebbe liegt sie oft ganz am Meeresspiegel. Meines Dafürhaltens ist sie für den Aufenthalt in dieser unruhigen Wasserschicht ausserordentlich gut ausgerüstet. Das Haptorensystem ist im Verhältnis zur ganzen Masse der Pflanze sehr kräftig entwickelt. Die Zweige sind kurz und dick und biegungsfest gebaut. Ein Stamm von dem Aus-

sehen, wie es der von *L. flavicans* hat, ist an den Standorten, wo ich *L. frutescens* gefunden, nicht denkbar: er würde bei der Ebbe die ganze Blättermasse über Wasser halten. Ob die Art auch in tiefem Wasser vorkommt und der Stamm sich verlängert, ist mir nicht bekannt (s. unten). Die von der Brandung und den Wogen beständig hin und her gezerrten Blätter sind weit elastischer, als die der beiden andern Arten. Gesammelt: Falklandinseln, Berkeley Sound, Port Louis, auf Schalengrund an Muscheln und Balanidenkolonieen haftend (Juli 1902); Port Stanley im Hafen, St. 49, an den Pfählen der Brücken herabhängend; ebenda, an dem Haftapparat eines kleinen *Macrocystis*-Exemplars aus seichtem Wasser (Februar 1904 von S. BIRGER gesammelt). Dies oben beschriebene Exemplar zeigt gar keine Tendenzen, einen verlängerten Stamm zu bekommen, was ja in Anbetracht des Standorts bemerkenswert ist. Nicht fertil gefunden.

## Macrocystis C. A. AG.

**M. pyrifera** (L.) C. A. AG. — Tafel 9.

Die hier gegebene Darstellung dieser vielleicht berühmtesten aller Algen der Welt ist viel weitläufiger als die den übrigen von mir besprochenen Phaeophyceen zu teil gewordene Behandlung, weil ich ihr während der Expedition eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmete und deshalb grade von ihr ein beträchtlicheres Material als von den andern einsammelte.

### Der äussere Aufbau.

Ehe ich zu der auf meine eigenen Beobachtungen und diejenigen der andern jüngern Forscher gegründeten Beschreibung übergehe, will ich einige Worte über die Auffassung der älteren Autoren von dem Aufbau und Wachstumsmodus der Pflanze sagen.

LINNÉ sagt in seiner kurzen Beschreibung (Mant. Plant. alt. S. 311) von *Fucus pyriferus*, der Stamm sei dichotom, die Terminalblätter (womit er wohl die oberen Blätter meint) seien gestielt und mit Blasen versehen. Hieraus darf man aber doch wohl nicht folgern, dass LINNÉ den organographischen Bau der Pflanze erklärt hätte. C. A. AGARDH verweilt, nachdem er in Syst. Alg. und Sp. Alg. eine kurze Beschreibung gegeben, in Rev. Algeng. Macr. etwas länger bei dem Aufbau der Pflanze. Er hat es gewissermassen verstanden, die Entwicklung zu erklären, obgleich er keine jugendlichen Stadien gesehen hatte, sondern sich ein primäres »Endblatt» mit gleich von Anfang an einseitiger Verzweigung vorstellt. Die so entstandenen Zweige betrachtete er als gleichwertig, und er ist der Ansicht, dass das Endblatt

sich in fast derselben Weise wie die »Wurzelblätter» spalte, woraus er folgert, dass alle Blätter in derselben Weise entstanden seien. Den Unterschied der einfachen, blasentragenden von den untern, abermals geteilten erklärt er so: »da die untern keine Blasen bekommen, behalten sie die mütterliche Kraft, sich auf dieselbe Weise zu vermehren und somit Äste und Seitenstämme zu bilden» (S. 293).

Trotz der sonst sehr inhaltsreichen Darstellung geben HOOKER und HARVEY keine Auskunft über die Anlage und Entwicklung der Organe. Die Figuren (Fl. ant. II, Taf. CLXXI, Fig. B) reden dagegen eine recht deutliche Sprache und verdienen eine etwas ausführliche Besprechung, zumal sie in zahlreichen jüngern Werken wiederkehren. Fig. B stellt ein ganzes, wachsendes Individuum dar. Aus dem über den Boden ausgebreiteten Haftapparat treten viele Stämme heraus. Von denselben sind einige wiederholt dichotom abgebildet und stellen fertile Sprosse dar. Die übrigen sind als Langzweige gezeichnet: zwei sollen junge Zweige vorstellen; sie bestehen aus einem terminalen, an einem langen, nackten Stiel sitzenden Blattteil; zwei andere sind schon länger, anfänglich und so lange grade emporgerichtet, bis sie sich an der Wasseroberfläche ausbreiten können, und am horizontalen Teil dicht mit blasentragenden Blättern versehen. Ich habe schon (Macr. pyr. S. 42) gezeigt, dass diese Figur recht unvollkommen ist und zu einer falschen Auffassung der Entwicklung verleitet. Die Richtung der untergetauchten Zweigteile ist tatsächlich eine andere als in der Figur, nämlich schräg aufsteigend, da der schwimmende Zweigteil stets der Bewegung des Wassers folgt; der lange, nackte Stammteil existiert nicht, sofern nicht sekundär; dann zeigen aber immer Stücke der gebliebenen Kurzsprosse die Art und Weise, wie er entstanden ist; die Blätter sitzen viel zu dicht, und auch der Haftapparat ist sehr unnatürlich.

J. G. AGARDH (Sp. alg. I, S. 153) beschreibt die Keimpflanze und ihre dichotomen Teilungen: Dieselben dauern, bis dieses oder jenes stärker wachsende Segment terminal an seinem Stiel in die Höhe schiesst; die ganze Kraft des Wachstums konzentriert sich auf diesen Teil, der Stiel verlängert sich und der an der Spitze sitzende Blattteil erhält einseitig gerichtete, schräge Spalten und entwickelt sich zum schwimmenden Zweige. Nur zu deutlich sieht man, dass AGARDH seine Beschreibung nach dem erwähnten Habitusbilde von Fl. ant. gemacht hat.

HUMBOLDT und BONPLAND liefern eine, was die Verzweigung betrifft, ziemlich richtig gezeichnete Figur (Tab. 68). Der Haftapparat ist schlechter, aber doch bedeutend besser als die Figur in Fl. ant.

Schliesslich sei erwähnt, dass HARVEY in Ner. bor.-am. S. 589 eine der Hauptsache nach richtige Beschreibung von *Macrocystis* gibt, obgleich er sich zu genau an ein einziges Individuum gehalten hat, weshalb dieselbe zu knapp geworden ist.

Von den jüngern Forschern auf dem Gebiete der Algologie haben sich mehrere mit *Macrocystis* beschäftigt und auch ihren Bau eingehend studiert. Ich komme unten auf dieselben zurück. Vorläufig will ich nur bemerken, dass auch OLTMANNS (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 436 f.) die Entwicklung in gewissen Hinsichten für noch nicht so ganz klargelegt hält.

*Jugendstadien.*

Die ersten Stadien von *Macrocystis* sind noch nicht bekannt. Unter den sehr zahlreichen Keimpflänzchen, die ich gesammelt, findet sich keines, das nicht schon in Stipes und Lamina differenziert worden wäre. WILL (Anat. Macr., S. 802) beschreibt eine mit 2 Hapteren anhaftende stiellose Keimpflanze. Hapteren habe ich nur bedeutend später entwickeln sehen, d. h. nach der Entwicklung eines Stammes von relativ grosser Länge. WILL's Beschreibung des jüngsten Stadiums, das er gesehen, hat ROSENTHAL (Zur Kenntn. Macr.) in einer Figur (Taf. VII—VIII, Fig. 3) dargestellt, die ganz offenbar nach WILL's Angaben konstruiert ist. Aber ausserdem hat ROSENTHAL die stiellose Lamina noch Teilungen machen lassen und mit einem V die Stelle bezeichnet, die der tätige Vegetationspunkt sein soll. Diese Keimpflanze ist schon von REINKE (Vergl. Entw. Lam., S. 34) kritisiert, der eine andere beschrieben hat, worüber unten des Näheren.

Die jungen Keimpflanzen von *Macrocystis* sind leicht mit denen von *Lessonia* zu verwechseln, und auch die anatomische Untersuchung derselben führt zu keinem sichern Ergebnis. Besonders dürfte *L. flavicans* wegen ihrer hellen Farbe schwer davon zu unterscheiden sein; ihre Lamina ist jedoch fester, dicker und hat einen verdickten Rand. Ältere Pflanzen, deren Teilung schon begonnen, sind dagegen leichter zu trennen; die zarten Randauswüchse von *Macrocystis* unterscheiden sich sofort von den drüsenartigen von *Lessonia*, und die Lamina von *Macrocystis* ist noch immer viel dünner. Im übrigen geben meine Figuren viel bessere Aufschlüsse, als Worte es tun können. LAING's Angabe (Lessonia varieg., S. 307), dass schon der erste Spalt, der bei *Macrocystis* — angeblich — schräg liegen solle, sie voneinander unterscheide, ist jedoch unrichtig.

Die kleinste Keimpflanze, die ich in meinen Sammlungen gefunden, sass mit vier andern grössern zusammen an einer Miesmuschel (St. 35). Sie war 11 mm lang, von denen 2 mm auf den Stipes entfielen; die Lamina war 6 mm breit und bedeutend zerfetzt. Sie war mit einer kleinen, nur wenig markierten Haftscheibe (Fig. 91, 92) befestigt. Von St. 11 liegen 7 Keimpflanzen verschiedener Grösse vor, die sich alle dadurch auszeichnen, dass die Entwicklung der Hapteren (Fig. 96, 97) eben begonnen hat und die Blattspreite noch einfach ist (Fig. 96) oder höchstens die Anfänge der ersten Teilung zeigt. Der Stipes hat noch nicht den Durchmesser von 1 mm erreicht; die Form der Lamina schwankt recht sehr; sie ist elliptisch, bald an der Mitte, bald unterhalb derselben am breitesten, mit dreieckiger bis fast

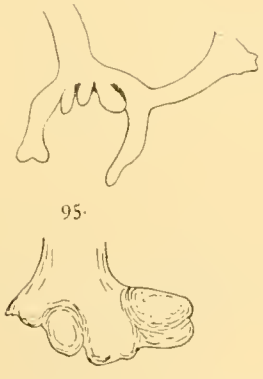
grader Basis. Bei allen ist sie an der Spitze zerfetzt, und dies ist der Fall bei sämtlichen Keimpflanzen gewesen, die ich gesehen: das älteste Gewebe stirbt zuerst ab. Die Masse der 7 Pflanzen sind, in mm, folgende:

| | Stipes. | Lamina. | |
|---|---|---|---|
| | Länge. | Länge. | Breite. |
| 1. | 5 | 62 | 30 |
| 2. | 4 | 65 | 28 |
| 3. | 4 | 65 | 35 |
| 4. | 3 | 44 | 33 |
| 5. | 7 | 85 | 40 |
| 6. | 7 | 98 | 38 |
| 7. | 4 | 95 | 63 |

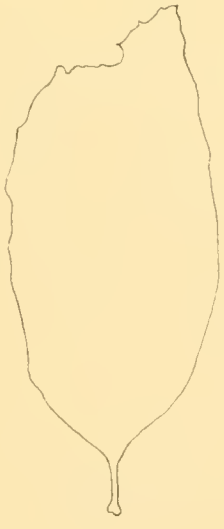
91. 92.

93.

94.



95. 97.



96.

Fig. 91. Keimpflanze, $^1/_1$. Fig. 92. Stipes derselben Pflanze, × 12. Fig. 93. Primäre Haftscheibe; darüber zwei Hapteren, × 2. Fig. 94. Keimpflanze mit entwickeltem Hapterensystem, $^1/_1$. Fig. 95. Ein Teil dieser Pflanze, × 2. Fig. 96. Keimpflanze mit der ersten Andeutung von Hapteren, $^1/_1$. Fig. 97. Basalteil der vorigen, × 10.

Die Hapteren sind bei allen noch sehr schwach entwickelt oder sogar kaum angelegt; die Lamina ist bei Nr. 1—5 durchaus ungeteilt, bei Nr. 6 erscheint an beiden Seiten eine Furche da, wo der Stipes in die Lamina übergeht; Nr. 7 hat schon den ersten Spalt gebildet; dieses Exemplar unterscheidet sich ferner von den andern dadurch, dass der Rand der Lamina in einige Zähne ausläuft.

In andern Fällen hat sich der Haftapparat schon bedeutend entwickelt, ehe noch eine Teilung der Lamina zu sehen ist (Fig. 94). Die primäre Haftscheibe ist häufig eine fast unmerkliche Erweiterung; seltener findet man eine Platte, eine am Rande etwas gekerbte Scheibe von der Gestalt und Grösse der Fig. 93. An der untern Seite derselben entspringen einfache Zellenreihen, welche in die kleinsten Ritzen eindringen und die Pflanze sehr stark befestigen. Die ersten wurzelähnlichen Hapteren erscheinen unmittelbar über der Haftscheibe als Wülste (Fig. 93, 97). Die Hapteren verzweigen sich bald, legen sich um andere Gegenstände, wachsen mit den Spitzen an ihnen fest usw. Wenn die primäre Haftscheibe losgerissen wird, kann ein Hapterenzweig ihre Rolle übernehmen; an der neuen Haftstelle wachsen nun schnell Hapteren aus, die sich fest um den Gegenstand legen. Hierüber belehren die Fig. 94 und 95; die letztere stellt die Partie dar, welche die Anhaftung der Pflanze übernahm, als die primäre Verbindung mit dem Substrate aufhörte. Die Pflanze wuchs auf Sandboden, und der in Fig. 95 abgebildete Haftapparat umfasste sattelförmig eine Rhodophycee.

Die Lamina zeigt zuweilen gewisse Unregelmässigkeiten; sie kann sichelförmig gekrümmt und ihr Rand recht stark gerunzelt sein.

Die erste Teilung tritt bei ganz kleinen Keimpflanzen häufig schon vor der Entstehung der Hapteren ein. Zuerst bildet sich eine Furche, die sich von den beiden Seiten der Lamina aus vertieft, es erfolgt ein Durchbruch und die neu entstandenen Ränder verheilen. Der Spalt entsteht in der am stärksten wachsenden Partie, der interkalaren Wachstumszone, indem an einem Punkte in der Mitte derselben der Zuwachs aufhört und die Zone in zwei halbiert wird. WILL (Anat. Macr., Sp. 802) nennt, wie auch ältere Autoren, diesen Verzweigungsmodus dichotom und sagt, die Pflanze wachse durch »fortwährende Dichotomie.» GOEBEL (Pflanzenbiol. Schild. II, S. 324) spricht von »wiederholter Gabelung». Auch ROSENTHAL benutzt den Ausdruck Dichotomie, sagt aber, es sei dies eine zwar bequeme, aber inkorrekte Bezeichnung (Zur Kenntn. Macr., S. 110). Unter der Voraussetzung, dass wir auf Thallophyten die Ausdrücke der kosmophytischen Morphologie anwenden dürfen — und das geschieht ja häufig — kann ich es nicht unrichtig finden, die Verzweigung von *Macrocystis* als eine dichotome zu bezeichnen. Dass die Wachstumszone interkalar ist, kann meines Erachtens dem nicht im Wege stehen: sie halbiert sich in zwei gleich starke Teile, und das genügt allen Ansprüchen auf Dichotomie.

Ehe noch der erste Spalt sich nennenswert verlängert hat, tritt die zweite Teilung ein, indem sich zu beiden Seiten desselben je ein lateraler Spalt bildet: hierdurch haben die beiden primären Äste die dichotome Verzweigung erfahren. Anfänglich besteht zwischen den vier Segmenten kein Unterschied, und wenn die Teilung jetzt schnell vollendet wäre, so würden sie sämtlich dieselben Entwicklungsmöglichkeiten haben. Sie hängen aber jetzt in einer gemeinsamen Lamina zusammen, und das verändert die Sache wesentlich. Die Oberfläche dieser Lamina vergrössert sich in der Breite, wie zu erwarten ist, hauptsächlich durch Randzuwachs. Somit werden die beiden äussern Teilstücke höchst bedeutend gefördert, während die beiden innern gleichsam zwischen sie eingeklemmt sitzen bleiben und dadurch in ihrer Entwicklung verzögert werden. Der Abstand der beiden Lateralspalten von dem Aussenrande der gemeinsamen Lamina vergrössert sich immer mehr, und bald tritt zu beiden Seiten des primären lateralen Spaltes je ein Spalt auf: hierdurch haben die äussern Segmente also in der Entwicklung einen Vorsprung gewonnen, und es ist ein Unterschied zwischen den äussern und den innern Thallusabschnitten entstanden. Ich werde diese Erscheinung durch die Beschreibung einiger Keimpflanzen dieses Stadiums illustrieren. Bei einer Pflanze von St. 46 ist die primäre Lamina durch einen kurzen Spalt in zwei Teile geteilt, und jeder von ihnen hat einen Spalt, der sie in je zwei ursprünglich gleich grosse Partieen halbiert. Während aber die beiden äussern je einen neuen Spalt bekommen haben, besitzen die innern keinen. Genau so sehen zwei Keimpflanzen von St. 35 aus. Bei beiden hat der unterste Teil des neuentstandenen Segments angefangen, sich zum Stengelteil abzurunden. Eine dritte von demselben Standort zeigt die Erscheinung, dass von den beiden primären Teilen der eine weiter entwickelt ist als der andere, was recht häufig vorkommt. Noch besser sieht man dies bei einer jungen Pflanze von St. 17. Hier ist der eine Primärzweig abgestorben; der andere ist durch einen 3 cm langen Spalt in einen äussern und einen innern Teil halbiert. Der Längenzuwachs des äussern ist hier dem des innern so überlegen gewesen, dass die ganze Lamina sichelförmig gebogen ist. Ein 1 cm langer Spalt im äussern Teil vollendet den Unterschied desselben von dem innern.

Im Anschluss hieran möchte ich etwas über die von andern Autoren beschriebenen Keimpflanzen sagen. WILL's Beschreibung (l. c., Sp. 802) scheint mir recht sonderbar. Die von ihm geschilderte stiellose Pflanze stimmt ja gar nicht mit der von ihm selbst gesammelten, GOEBEL überlassenen überein (s. unten). Nach WILL sind die ersten Teilungen vollständig durchgeführt, ehe die einseitige Entwicklung bemerkbar wird; das ist aber nicht zutreffend.

GOEBEL beschreibt und bildet (l. c. S. 322) eine Keimpflanze von einem halben Meter ab, die er von WILL bekommen, der sie in Südgeorgien gefunden hatte. Die erste Teilung ist schon vollendet, und die Teilstücke haben wiederum je einen

Spalt bekommen. Aus den innern Stücken sollen sich nach GOEBEL Blätter entwickeln, die äussern sich zum Stammteil strecken und sich ferner teilen — ein kleiner Spalt ist schon sichtbar.

REINKE (Vergl. Entw. Lam., S. 34) beschreibt eine Keimpflanze (Abbild. Fig. 11, 4). Die Lamina ist halbiert, und die Teile haben schon je einen Spalt erhalten. Aber von den so angelegten vier Teilstücken sind es die beiden *innern*, die den Vorsprung gewonnen und einen neuen Spalt angelegt haben. Dies widerspricht durchaus meiner auf ein sehr reiches Material gegründeten Erfahrung, und ich glaube daher, dass hier, da die Abbildung nicht gern verzeichnet sein kann, die Zweige beim Pressen falsch gewendet worden sind, was sehr leicht getan ist.

Nach den oben zitierten Angaben hat OLTMANNS sein Bild konstruiert. (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 438, Fig. 268, 2). So dürfte aber eine unbeschädigte Pflanze meines Wissens niemals aussehen, denn auch wenn der eine von den Primärzweigen in der Entwicklung etwas zurückbleibt, sind sie doch beide gleichwertig und erzeugen je einen primären Langzweig. OLTMANNS' Figur stellt also eine halbe Pflanze dar.

Die am weitesten entwickelte der eben erwähnten fünf Keimpflanzen von St. 35 ist recht lehrreich (Fig. 98). Was nun zuerst das Hapterensystem betrifft, so hat oberhalb des ersten Kranzes, der ziemlich reich verzweigt ist, die Entwicklung eines neuen Kranzes schon begonnen. Die erste Teilung der Lamina hat zwei Zweige ergeben, die durchaus gleichwertig sind und je eine 5 mm lange Stielpartie erhalten haben. Sie sind ihrerseits ganz in einen innern, ungeteilten, kurzgestielten und in einen äussern Teil halbiert, der schon weiter entwickelt ist, so dass der innere nur als eine Aussprossung am äussern zu sitzen scheint. Der äussere ist wiederum an beiden Seiten mit je einem Spalt von einigen cm Länge versehen, und die ausserhalb desselben gelegene Partie zeigt auch einen kleinen Spalt. In dieser Weise schreitet die Entwicklung fort. Obgleich verspätet, können jedoch auch die untern, innern Sprosse Teilungen erfahren und dabei, wie wir unten sehen werden, auch Langzweige erzeugen. Von dem in Fig. 98 dargestellten Stadium gelangen wir unmittelbar zu der entwickelten und mit schwimmenden Sprossen versehenen Pflanze, wenn wir uns nur die innern Stücke successiv abgelöst und mit Blasen versehen sowie durch Dehnung der Stammteile immer mehr voneinander entfernt denken. So sind die beiden ersten Langzweige entstanden, von denen jeder eine »Endfahne« an der Spitze trägt. Ihr weiteres Wachstum können wir mit GOEBEL (l. c., S. 324) so ausdrücken: »Es liegt also eine wiederholte Gabelung vor, bei der der innere Gabelast stets sich schwächer entwickelt als der äussere, welcher sich weiter teilt.» Auch WILL (l. c., Sp. 802) sagt, dass eine fortwährende Dichotomie stattfinde. Es scheint jedoch, als ob sich die Gabelungsweise nach den ersten Teilungen veränderte und eine Halbierung der Wachstumszone also nicht weiter stattfände. Der eine Rand, der »Bildungsrand» im Sinne WILL's, ist stärker verdickt, und die Spalten verlaufen

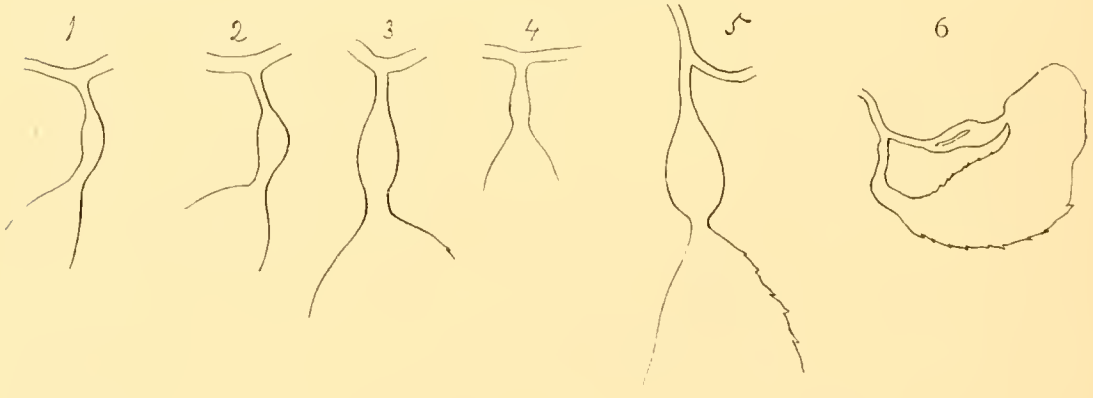
zur Längsrichtung des Sprosses. Wenn man genau hinsieht, findet die allererste Anlage des Spaltes in der Verlängerung des Stammes statt; an langsam anwachsenden Sprossspitzen ist diese Lage fast unveränderlich dieselbe, auch wenn der Durchbruch schon erfolgt ist (s. Fig. 99, 6). Aber im allgemeinen verändert sich die Lage schnell, indem die zwischen dem Spalte und dem Aussenrande befindliche Partie schnell und von dieser die an der Basis des Spaltes gelegene am wenigsten an Breite zunimmt — die letztere rundet sich ja zum Stammteil aus, — weshalb natürlich der Spalt mit dem Aussenrande einen Winkel bilden muss. Aus diesem Grunde — wie es ROSENTHAL (l. c., S. 110) getan — einen prinzipiellen Untersehied zwisehen den ersten und den späteren Teilungen zu machen, kann ich nicht billigen. Noch stärker betont dies J. G. AGARDH (Bladets udvikl., S. 361):

Fig. 98. Altere Keimpflanze, $^2/_3$.

die Basalblätter entstehen durch Zweiteilung, die späteren durch eine von der einen Seite weiterschreitende Vielteilung. OLTMANNS (l. c., S. 439) scheint *Macrocystis* nur zum Teil verstanden zu haben, er richtet sich vermutlich nach ROSENTHAL's Darstellung, da er offenbar glaubt, dass das »Endfähnchen» sein charakteristisches Aussehen erst dann erhalte, wenn ein »Gabelspross» die übrigen schon überholt habe; »endlich würde», sagt er, »der am stärksten entwickelte Gabelspross die Spalten nicht mehr in der Mitte seiner Fläche, sondern innen, seitlich, bilden, und damit wäre dann die Konfiguration des bekannten Endfähnchens erreicht». Aber eine derartige, mehr oder weniger plötzliche Veränderung findet, wie ich oben gezeigt habe, nicht statt.

Wiederholt habe ich Langzweige gefunden, an denen die Assimilationssprosse, die Blätter, nach verschiedenen Seiten gerichtet waren, und ich habe bei einer frühern Gelegenheit als meine Ansicht hervorgehoben, diese Erscheinung sei tatsächlich dadurch entstanden, dass zuweilen bei der Gabelung das innere Teilstück sich zum Langzweige ausdehne, das äussere dagegen ein Blatt werde (Macr. pyr., S. 41). Bei genauerer Untersuchung habe ich jetzt jedoch gefunden, dass diese Erklärung ein Irrtum sein dürfte; sie widerspricht durchaus dem offenbar vorherrschenden Prinzip: Begünstigung der von der Mutterachse ab- und auswärtsgerichteten Teilstücke. Die Tatsache scheint zweckmässiger aus den häufigen sekundären Drehungen des Stammes erklärt werden zu können.

Es ist darüber geschrieben worden, ob ein Langzweig von *Macrocystis* als ein Sympodium oder als ein Monopodium aufzufassen sei. JANCZEWSKI (Observations, S. 112 f.) sagt, nachdem er die Gabelung beschrieben, folgendes: »On devrait par conséquent comparer le stipe de Macrocystis à un sympode unilatéral provenant de ce que le point végétatif se fend toujours en deux parties, dont l'une continue




99.

Fig. 99. Basalteile sämtlicher Kurzsprosse eines kleinen Langzweiges, um die allmähliche Umwandlung des Stieles in die Blase zu zeigen. $^2/_3$.

toujours la même fonction, tandis que l'autre est limitée dans son acroissement et devient une foliole latérale.» WILL (l. c., Sp. 802) hält ihn für ein Sympodium, ROSENTHAL (Zur Kenntn. Macr., S. 110) bemerkt, man könne ihn so erklären, doch stehe der Auffassung, er sei ein Monopodium, nichts im Wege. Selbst halte ich es für sehr bedenklich, wenn nicht gar für unmöglich, diese Benennungen auf eine dichotom verzweigte, thallophytische Pflanze anwenden zu wollen.

Wir haben nun in unserer Darstellung die Entwicklung der Pflanze bis zur Entstehung der beiden primären, bis an die Wasseroberfläche wachsenden Langzweige verfolgt. Welche Entwicklungsmöglichkeiten besitzt sie noch ferner?

Um dies näher zu erläutern, will ich das Aussehen einiger in frischem Zustande an Bord des Expeditionsschiffes untersuchten Exemplare kurz beschreiben.

1. Dieses, am wenigsten entwickelte Individuum zeigte mit schematischer Deutlichkeit die Entstehung der beiden ersten Langzweige; auch waren die untersten (= innersten) Kurzsprosse derselben mit Spalten versehen, sie hatten also die Möglichkeit, neue Langzweige zu erzeugen.

2. Dieses Exemplar ist interessant, weil der eine Primärzweig dem andern, der erst zwei Teilungen erfahren hatte, weit vorausgeeilt war; noch ist am letztern keine Spur von ferneren Gabelungen zu sehen.

3. Von den vier ersten Segmenten sind die beiden äussern zu je einem Langzweig geworden. Die innern sind noch nicht weit gediehen, aber wenigstens der eine wird ein Langzweig, also der dritte, werden.

4. Dieses Individuum hat dieselbe Eigentümlichkeit wie Nr. 2, dass der eine primäre Zweig zurückgeblieben ist. Es ist dies die Erscheinung, die ich etwas schematisch in der Figur, S. 42 von Macr. pyr. dargestellt habe. Auch Nr. 4 zeigt einen dritten Langzweig in seinen Anfängen.

5. Die beiden ersten Zweige sind wiederum geteilt, die beiden äussern zu Langzweigen geworden. Die beiden innern haben sich aufs neue halbiert, und die relative Aussenpartie derselben ist zum sekundären Langzweig ausgebildet. Hier erscheinen also vier Langzweige.

6. Die beiden Hauptzweige haben sich ganz identisch entwickelt. Auf zwei primäre Langzweige folgen zwei sekundäre, später entwickelte. Von dem untersten Teile der letztern entspringen wiederum noch weniger entwickelte Langzweige und von diesen, sicher wenigstens von dem einen, neue Langzweige; es finden sich hier deren also 7 oder 8. Am leichtesten wird uns die Entwicklung verständlich, wenn wir uns den Langzweig als den Hauptspross mit seitlichen Kurzsprossen denken. Von ihnen kann sich der unterste — oder vielleicht mehrere der untersten — noch ferner teilen und zum Langzweig werden, an dem sich dann derselbe Vorgang wiederholen kann. Theoretisch können also unendlich viele Langzweige ent-

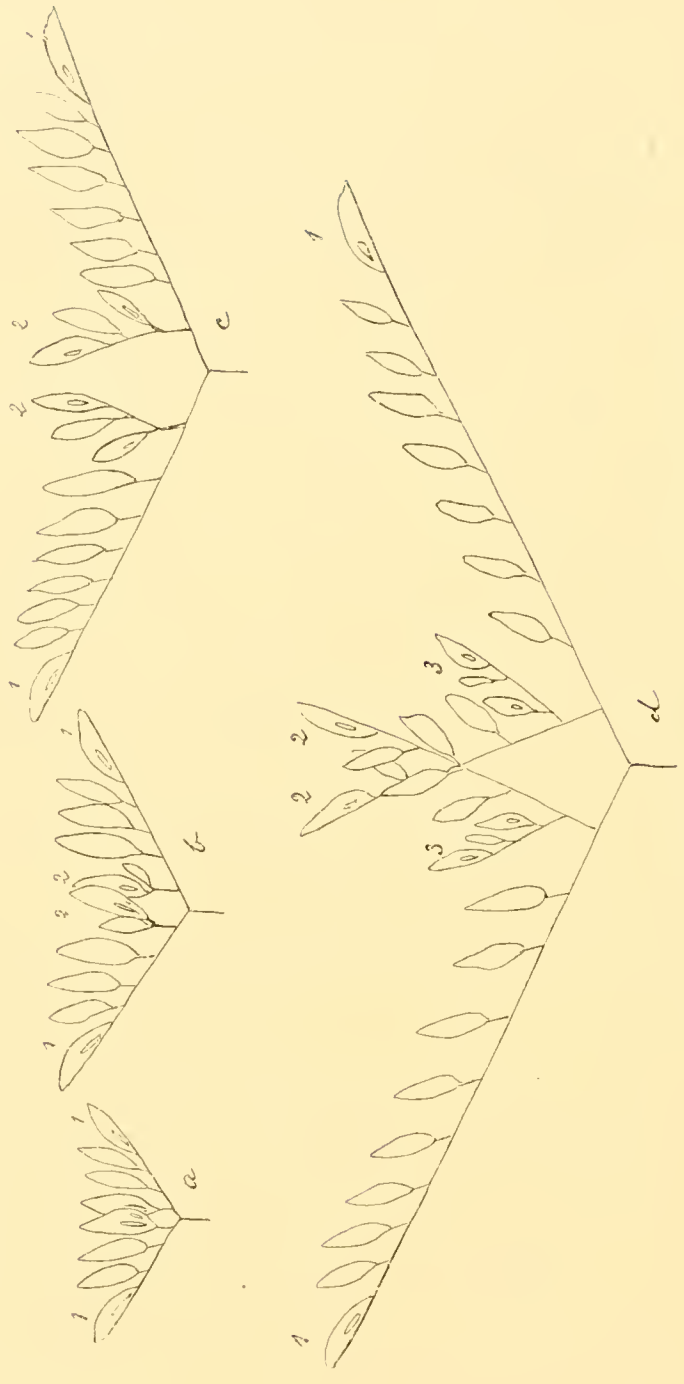



Fig. 100. Verzweigungsmodus der *Macrocystis* in schematischer Darstellung.

stehen. Das Schema der Fig. 100 veranschaulicht, wie man sich den Prozess in einem regelrechten Falle zu denken hat. Er wird auch aus der Fig. 101 verständlich sein.

Wenn ein Spross die Fähigkeit der Teilung besitzt, liegt also die Möglichkeit vor, dass sich derselbe zum Langzweig ausbildet. Einige durchlaufen aber eine andere Bahn, inde msie bei der Teilung kein einzelnes Segment auf Kosten der andern begünstigen: hier entsteht dann das bekannte *Lessonia*-ähnliche Aussehen. Dieser Art sind die basalen fertilen Sprosse; wir können sie ja verzweigte Kurzsprosse nennen. Die sich oberhalb derselben entwickelnden Kurzsprosse sind dagegen anderer Art: ihr Stammteil schwillt mehr oder weniger zu Blase an, und damit ist im allgemeinen die Möglichkeit fernerer Verästelung zu Ende. Wich-

tig für die Entwicklung der Pflanze ist also das frühere oder spätere Eintreten der Blasenbildung, und das ist ziemlich verschieden. An einigen kleinen Individuen, die ich bei Port Louis auf den Falklandinseln ans Land geschwemmt fand, hatte schon das durch die zweite Gabelung entstandene Innensegment an der einen Seite eine gut entwickelte Blase gebildet, das der andern Seite war nur sehr unbedeutend entwickelt. Wenn schon die beiden ersten innern Segmente Blasen bilden (und dann bekommen alle folgenden sie auch), wird ein derartiges Individuum niemals mehr als zwei Langzweige entwickeln können. Meistens aber ist es wohl erst der zweite bis dritte Kurzspross von unten, der eine Blase entwickelt. Zwischen dem reich verzweigten, blasenlosen und den jüngern blasentragenden Kurzsprossen besteht eine ganze Reihe Übergangsformen, die jedoch nicht immer alle gleichzeitig vertreten sind: *Lessonia*-ähnlicher Spross, ein einfaches Blatt ohne Blase, ein einfaches Blatt mit Blase, oder: *Lessonia*-Spross, ein geteiltes Blatt mit Blase, ein einfaches Blatt mit Blase. An einem Individuum fanden sich drei, aus je einer Blase mit zwei gut entwickelten Spreiten bestehen-

Fig. 101 Ganzes Individuum von *Macrocystis pyrifera*. Etwa $^1/_{75}$

de Kurzsprosse hintereinander. Zuweilen sah ich, dass ein tiefer sitzender Spross unverzweigt, aber ein dicht darüber befindlicher gespaltet sein kann. Dass blasentragende Blätter Spalten bekommen können, ist von C. A. AGARDH (Rev. Algeng. Maer. S. 290), ROSENTHAL (l. c., S. 110) und REINKE (Vergl. Entw. Lam., S. 38) bemerkt. Einen eigentümlichen Fall erwähnt GRUNOW (Novara, S. 51), nämlich ein blasentragendes, »vierfach sich teilendes» Blatt. Er bemerkt auch, dass es durchaus *Lessonia*-artig gewesen sei. Eine auffallende Übergangsform, die ich gefunden, war ein halbierter Kurzspross, an dem jeder Teil eine Blase entwickelt hatte; es sassen mithin zwei Blasen an einem gemeinsamen Stiel.

Die zuerst auftretenden Blasen nehmen oft einen kleinern Teil des Stipes als die spätern ein. Eine Reihe Übergänge zeigt Fig. 99, S. 88.

Es ist nicht immer gesagt, dass Übergangsformen zwischen den verzweigten und den unverzweigten Kurzsprossen existieren. Zuweilen ist der unterste *Lessonia*-artig, der nächste einfach und mit einer Blase versehen. Ob äussere Faktoren auf das frühere oder spätere Auftreten der Blasen Einfluss haben, darüber kann ich nicht einmal eine Vermutung aussprechen.

Fig. 102. Abnorme, blasenlose Form von *Macrocystis*. St. 44. Stark verkleinert und etwas schematisiert.

Im Anschluss hieran will ich eine abnorme, blasenfreie Form beschreiben, die ich bei St. 44 fand. Das Wasser war hier, im Innern eines sog. Creek, bedeutend versüsst, und darin möchte ich die Erklärung von dem Aussehen der eigentümlichen Pflanze suchen. Der Boden bestand aus Sand. Fig. 102 zeigt ein etwas schematisiertes Bild des mitgebrachten Exemplares. Haftorgane kamen leider nicht mit. Das wunderliche Aussehen rührt daher, dass die Kurzsprosse, als die Blasenbildung ganz ausblieb, die Fähigkeit der Verzweigung nicht verloren, die zuerst *Lessonia*-artig geschah und später zur Bildung von Langzweigen führte. Dieselben erreichen natürlich niemals den Wasserspiegel, denn der schwache Stamm vermag sie nicht emporzuheben. Die Tiefe betrug nur 1 m. Fig. 103 zeigt das Aussehen der Spitze eines Langzweiges: die allermeisten Blätter, die in normalen Fällen sich niemals teilen würden, haben hier kleine Spalten.

*Die fernere Entwicklung der einzelnen Organe des Thallus.*

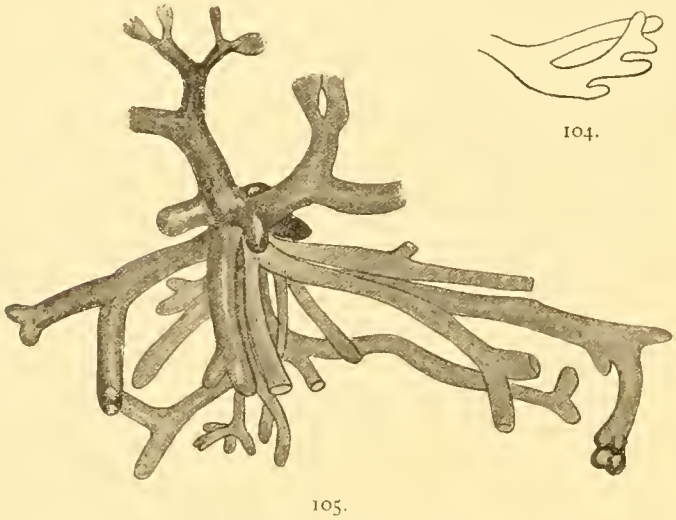
Das Haftorgan. Schon oben ist gesagt, dass die primäre Haftscheibe von *Macrocystis* gewöhnlich nur sehr unbedeutend entwickelt ist. An der obern Seite oder gewöhnlich an dem untersten Teile des Stipes wachsen bald Hapteren, »Krallen»,

Fig. 103. Teil eines Zweiges der in Fig. 102 dargestellten Form. $^1/_2$

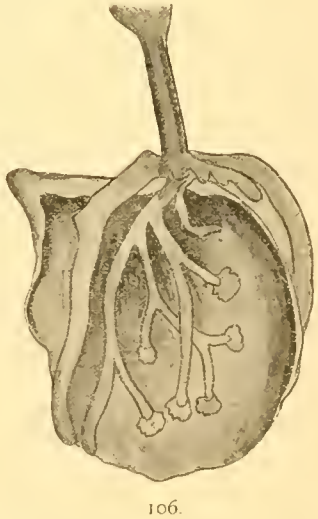
aus, die über das Substrat wachsen und sich um Ecken und Vorsprünge legen. Über dem ersten Kranze erscheint ein zweiter usw (Fig. 105). Diese Krallen besitzen Spitzenwachstum, wenn dasselbe auch nicht auf eine bestimmte Scheitelzelle lokalisiert ist. Sie wachsen sehr schnell und teilen sich lebhaft dichotom. Auch hier kann einseitige Verzweigung auftreten, indem bei den Gabelungen das nach einer gewissen Seite gekehrte Teilstück sich nicht ferner gabelt. Diese Erscheinung veranschaulicht Fig. 104. Einige wachsen bald mit den Spitzen an der Unterlage fest, andre hingegen, die nicht sofort mit der Unterlage in Berührung kommen, wachsen recht lange unverzweigt weiter. Die Dicke beträgt bei alten, groben Hapteren 1 cm im Durchmesser. Es lassen sich zweierlei Hapteren unterscheiden, die jedoch durchaus nicht scharf voneinander getrennt sind. Ich möchte sie Greifhapteren und Haftapteren nennen. Die letzteren bilden sich hauptsächlich im Anfang; das Substrat ist bald ganz von ihnen überwuchert, weshalb die später entstandenen ein Stück wachsen müssen, ehe sie zur Anhaftung beitragen können. Bei der Berührung der Unterlage plattet sich die Spitze ab, so dass sie zuweilen einer primären Haftscheibe gleicht (s. Fig. 106). An der Unterseite der abgeplatteten Partie entspringen einfache Zellenreihen, welche in Unebenheiten und Risse eindringen. Die Greifhapteren wachsen nicht fest, sondern tragen zum Festhalten der Pflanze dadurch bei, dass sie sich um Ecken und Erhabenheiten herumlegen. Sitzt, was häufig der Fall ist, die Pflanze an einem kleinen Stein oder dgl. fest, so werden die nach einiger Zeit entstehenden Hapteren zu Greifhapteren, welche nicht an die Unterlage festwachsen können, sondern sich damit



104.



105.



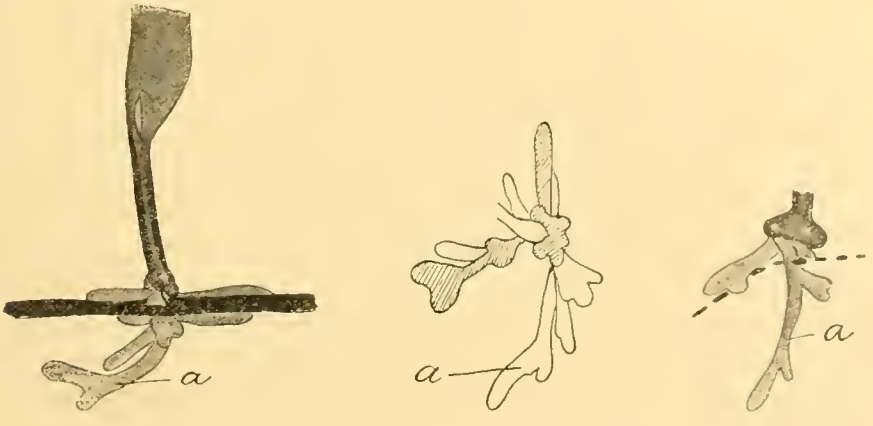
106.

Fig. 104. Teilweise einseitig verzweigte Kralle. $^1/_1$. Fig. 105. Haftapparat einer jungen Pflanze. $^1/_1$. Fig. 106. Haftapparat eines jungen, auf dem Rande einer Muschel wachsenden Individuums. $^1/_1$.

begnügen müssen, um die schon entstandene Hapterenmasse herumzuwachsen, welche den Gegenstand umschliesst, auf dem sich die Pflanze angesiedelt hat.

Einige an Muschelschalen haftende Individuen sind einer besonderen Beachtung wert. Das eine, eine Keimpflanze, Fig. 107—109, wuchs auf einer halben *Mytilus*-Schale. Eine jetzt recht dicke Haptere hat sich, vermutlich durch einen Riss, durch die ganze Schale hindurchgezwängt und ist dann weiter gewachsen. An der Oberseite ist die Pflanze mittels einer primären Scheibe sowie einiger mehr oder weniger entwickelten, platten Haftkrallen, in Fig. 108 schraffiert, befestigt. Die hindurchgewachsene Kralle hat mehrere Zweige (in Fig. 108 unschraffiert) gebildet, die *aufwärts* gewachsen sind, sich an die innere Fläche der Schale gelegt und ganz so wie die darüber befindlichen abgeplattet haben. Dies ruft unwillkürlich die Frage hervor nach den Faktoren, welche die Wachstumsrichtung der Hapteren bedingen mögen. Es dürfte schwerlich anzunehmen sein, dass ein positiver Geotropismus hier wirksam gewesen sei; dieser Annahme widerspricht der eben beschriebene Fall. Dagegen ist es wohl nicht unmöglich, dass das Licht mitgewirkt haben kann, so dass, während der übrige Teil des Sprosses positiv phototropisch ist, die Hapteren negativ phototropisch sind; dem widersprechen nicht die unter der Schale befindlichen Hapteren des eben angeführten Falles, denn die sind durch die Schale ganz dem Obenlichte entzogen worden.

Ausserdem aber sieht es aus, als ob das Substrat in einer Weise, auf deren Erklärung ich mich hier nicht einlassen möchte, von einem gewissen Einflusse wäre. Wenn




107 108 109

Fig. 107. Eine auf einer Muschelschale wachsende Pflanze, die mit einer Kralle die Schale durchbohrt hat. Schale schwarz gehalten. $^2/_1$. Fig. 108. Dieselbe Pflanze, von oben gesehen und von der Schale befreit. Näheres im Text. $^2/_1$. Fig. 109. Dieselbe, von der Seite gesehen. Die unterbrochene Linie gibt die Lage der Schale an. $^2/_1$. In allen Figuren bezeichnet *a* die durchgewachsene Kralle.

eine Haptere z. B. an einem Stein oder einer Muschel entlang wächst, ohne daran festzuwachsen, wird sie, wenn sie den Rand erreicht hat, auch ferner noch den Rändern folgen und um den Stein etc. herumgreifen. Ein schönes Beispiel von der Tätigkeit der Haptere, direkt nach einem für die Anhaftung geeigneten Punkt hin zu wachsen, zeigt Fig. 106. Hier ist ein Individuum an dem einen Rande einer mit dem andern Rande vermutlich in lockerem Material steckenden Muschelschale gekeimt. Die Hapteren sind teils der äusseren, konvexen Seite der Schale gefolgt, teils sind sie im Bogen in die Schale hineingewachsen und haben sich hier der Innenseite angehaftet. Andere haben nicht diesen Lauf genommen, sondern sich über den oberen Rand gebogen, sind dann vertikal herabgewachsen und haben sich um den untern Rand der Schale gelegt. Die schönen Haftscheiben der Figur sind wohl das Ergebnis eines Kontaktreizes.

Bei alten *Macrocystis*-Exemplaren hat der Haftapparat häufig grosse Ähnlichkeit mit einem Vogelnest. Er erreicht sehr bedeutende Dimensionen: ich habe sogar einen Durchmesser von 1 m beobachtet. In dem Gewirr der Zweige wimmelt ein reiches Tierleben. Von den tausend und aber tausend Zweigen sind nur relativ wenige an der Unterlage festgewachsen, die übrigen greifen nur um die Masse. Auch kommt es vor, dass die Zweige miteinander verwachsen.

Da der primäre Stipes recht kurz ist, häufig nur 1 bis wenige cm, und Hapteren ununterbrochen an demselben herauswachsen, und zwar ein Kranz über dem andern, dauert es nicht lange, bis dieselben das Stammstück (s. Fig. 105) ganz verbergen, ja sie greifen allmählich sogar auf die beiden ersten Gabelzweige über, die, da auch sie nur kurz sind, bald in der dichten Hapterenmasse verschwinden. Es sieht dann ganz so aus, als ob mehrere Individuen demselben Haftapparate entstammten. Dies ist denn auch mehrfach behauptet worden, z. B. von J. G. AGARDH (Sp. alg. I, S. 153) und WILL (Veg.-verh. Südg., S. 193). Obgleich ich viele Exemplare untersucht, habe ich doch nie auch nur das Geringste beobachtet, was andeuten könnte, dass Zweige mit Assimilationssprossen aus den Hapteren hervorwüchsen; man müsste dieselben doch wohl irgendwo in der Anlage und in verschiedenen Entwicklungsstufen finden. Ich vermag daher nicht der Ansicht jener Forscher beizupflichten und habe oben eine Erklärung gegeben, wie ein Individuum eine solche Gestalt annehmen kann, dass sie diesen Irrtum veranlasst. Aber die Sache lässt sich auch noch anders erklären. Auf der oben erwähnten Muschel, St. 35, waren nicht weniger als fünf Pflanzen gekeimt. Wenn sie sich sämtlich weiterentwickelt hätten, so würden ihre Hapterensysteme sich ineinander und zu einer einzigen kompakten und unentwirrbaren Masse verschlungen haben, aus der fünf Stämme hervorgingen. Dies muss meines Erachtens gar nicht selten vorkommen können. — Über das sog. »Rhizom» von *Macrocystis angustifolia* und den morphologischen Wert desselben vergl. weiter unten.

Die Ausgestaltung der Organe aus der heranwachsenden Sprossspitze, die Weiterentwicklung und das schliessliche Aussehen derselben. Die heranwachsende Sprossspitze hat, wenn man die Einzelheiten genauer betrachtet, ein recht verschiedenes Aussehen. Die Blätter treten verschieden schnell aus, ein Zweig wächst rasch, ein anderer langsam. Perioden von ab- und zunehmender vegetativer Arbeit habe ich nicht unterscheiden können. Dagegen spricht auch meine Beobachtung an zwei an demselben Tage in Südgeorgien gesammelten Sprosspitzen. Die eine wuchs offenbar langsam, die Blätter waren beim Freiwerden nur 0,5—1 cm breit und zeigten dabei erst eine schwache Andeutung von Blasenbildung; die gemeinsame Endfahne war ausserordentlich klein, 10 cm lang und 1.2 cm breit, und mit drei Spalten versehen. Die an den zuerst ausgetretenen Blättern sitzengebliebenen Stücke des alten Endfähnchens hatten solche Dimensionen, dass dasselbe früher einmal bedeutend grösser gewesen sein. sich dann aber mit jedem neu austretenden Blatte vermindert haben muss, was natürlich besagt, dass die Wachstumsfähigkeit abgenommen hat, denn normal behält das Endfähnchen ja dieselbe Grösse. Das andere Endfähnchen sah ganz anders aus; es war 20 cm lang und 15 cm breit und hatte nicht weniger als 11 Spalten; die Blasenbildung hatte schon begonnen. Die Blätter dieses Exemplars waren viel breiter als die des vorhergehenden. Fig. 110 stellt eine kleine, aber sonst normal wachsende Sprossspitze, Fig. 111 dagegen eine Sprossspitze, deren Endfähnchen wohl schon zu wachsen aufgehört hat, vor. Sie ist nicht ganz 7 cm lang, aber kaum mehr als 3 mm breit und hat einen einzigen kleinen Spalt. Das Freiwerden des Blattes scheint im allgemeinen recht schnell von statten zu gehen. Ich habe leider keine Versuche zur Ermittelung der Geschwindigkeit gemacht, doch scheint mir manches dafür zu sprechen. Zuweilen kann man die noch an der Spitze der durch beträchtliche Internodien getrennten Blätter sitzenden Stücke des alten Endfähnchens aneinanderpassen, was beweist, dass diese zerrissenen und recht bald grösstenteils der völligen Zerstörung entgegengehenden Teile erst vor kurzem voneinander getrennt worden waren. Die Trennung erfolgt in der Weise, dass die um den entstandenen Spalt gelegene Partie schnell in die Länge wächst, wodurch sich der Spalt immer mehr verlängert; das in der Entstehung begriffene Internodium dehnt sich aus und vergrössert die Breite des Spaltes. Selten oder niemals dürfte sich der Spalt durch das Anwachsen so lange verlängern, bis das Blatt frei ist. sondern schon lange vorher haben die Wellen das dünne Endfähnchen ergriffen und das Blatt abgetrennt. Man findet daher an dem jungen Blatte zu unterst an der Blase einen ebenen Rand; weiter oben, von der Stelle an, wo der Spalt beginnt, ist der Rand unregelmässig und eingerissen. Das Freiwerden wird noch ferner gefördert, wenn, wie Fig. 112 zeigt, das entstehende Blatt so schnell an Länge zunimmt, dass es sich krümmen muss.

Das eben freigewordene Blatt zeigt mehr oder weniger deutliche Spuren der beginnenden Blasenbildung (s. unten) und gewöhnlich eine kleine Anzahl Zähne am Rande des untern Teiles der Spreite, die ganz glatt und eben ist. Dieselbe besteht teils aus neugebildetem Gewebe — die proximale Partie —, teils aus einem grössern oder kleinern Teile des ehemaligen, gemeinsamen Endfähnchens. Merkwürdigerweise behauptet REINSCH (Meeresalg. Südgeorg., S. 418), dass die Blattspitze

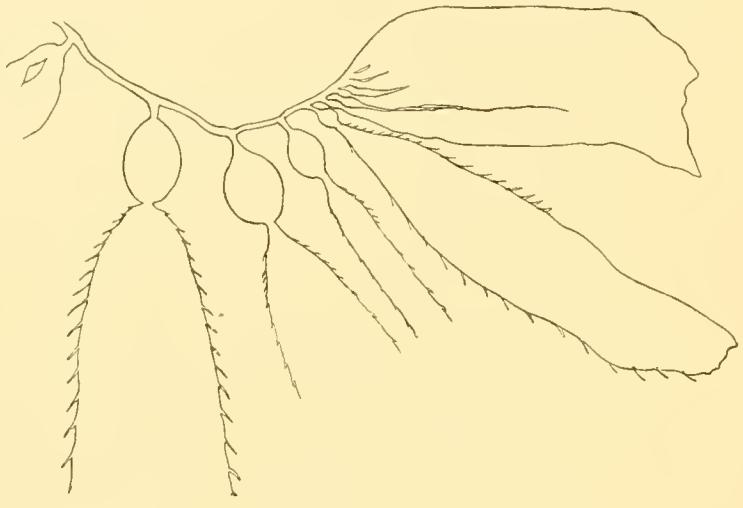


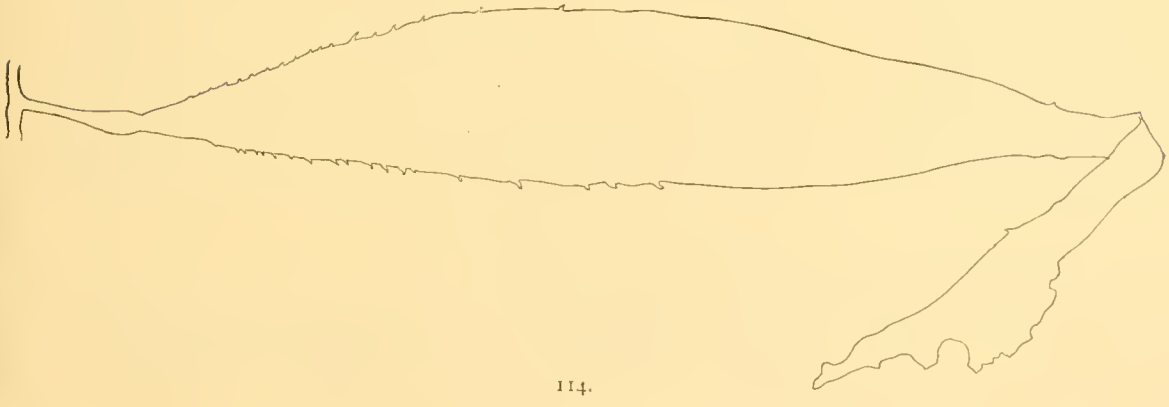
Fig. 110. Sprossspitze von normalem Aussehen. Berkeley Sound, Falklandinseln; $^2/_3$.

Fig. 111 Sprossspitze, die kaum weiter wächst. Berkeley Sound, 2. 8. 1902. $^1/_2$.

der jüngere, die Basis der ältere Teil des Blattes sei, ein offenbarer Irrtum, da die Wachstumszone der Laminariaceen ja an dem Übergange des Stipes in die Lamina liegt. Fig. 113 zeigt ein Blatt mit einem grossen gebliebenen Teil des Endfähnchens; nur die links von der punktierten Linie gelegene Partie wird sich zum Blatt entwickeln, alles übrige dagegen als zerrissener Fetzen eine längere oder kürzere Zeit an der Spitze sitzen bleiben (Fig. 114), bis auch das einmal abgerissen wird. Eine ganze, unversehrte Spitze hat das Blatt, nach meinen Beobachtungen an fast unzähligen Blättern, nicht. — Wie WILL (Anat. Macr., S. 803) zu dem Schluss hat gelangen können, dass die Endfahne in einen »Blattzahn» endige, ist mir durchaus unverständlich.

Fig. 112. Sprossspitze mit einem sich eben abtrennenden Blatt. 1/1.

113.



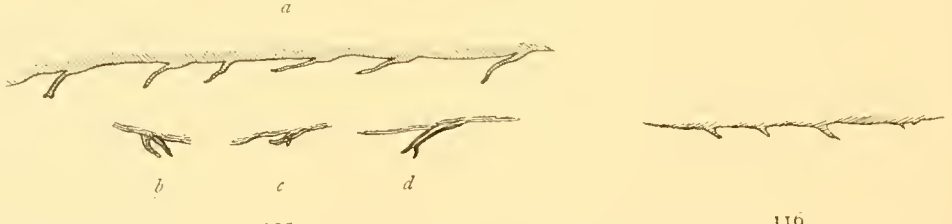
114.

Fig. 113. Eben abgetrenntes Blatt. 1/2. Rechts von der punktierten Linie der Rest der gemeinsamen Endlamina. Fig. 114. Etwas älteres Blatt, das etwa seine bleibende Form erhalten hat. 1/2. An der Spitze noch ein Stück der Endlamina.

Die Bildung der Zähne beginnt zuweilen schon, während der das Freiwerden des Blattes verursachende Spalt noch ganz kurz ist; doch kann es auch länger dauern. Anfänglich sitzen die Zähne recht dicht, doch wird der gegenseitige Abstand derselben um so grösser, je weiter sie von der Wachstumszone entfernt sitzen, was von sekundären Dehnungen des Blattgewebes abhängt. Die Zähne der einzelnen Individuen sind verschieden entwickelt. Es scheint, was auch HOOKER und HARVEY bemerken (Fl. ant. II, S. 461), als ob die Beschaffenheit des Standortes einen gewissen Einfluss hierauf übte. In ruhigerem Wasser stehen die Zähne dichter, sie sind auch länger und vielleicht zarter, in unruhigerem dagegen weniger dicht gestellt, kürzer und dornenähnlicher. Hierfür zeugen die Figuren 115 und 116; jene ist nach einem Exemplar vom Berkeley Sound, Falklandinseln, gezeichnet, dieses nach der eigentümlichen südgeorgischen Form, die unten näher wird erwähnt werden. Nicht selten sind die Zähne verzweigt (s. Fig. 115, b, c, d).

Ein Stück hinter der Sprossspitze verändert sich das Blatt, indem die charakteristischen Falten entstehen. Sie verlaufen immer in der Längsrichtung des Blattes, sind verschieden lang, etwas verzweigt. Einen durchgreifenden Unterschied der Entwicklung je nach den verschiedenen Standortformen wage ich nicht bestimmt zu behaupten, doch scheint mir die in Südgeorgien gefundene Form ausserordentlich kräftig gerunzelt zu sein. Welche Bedeutung hat nun diese Runzelung? Der Vergleich des gerunzelten Blattes mit einem Stück Wellblech liegt auf der Hand; letzteres ist schwer zu biegen; weshalb sollte dies nicht auch bei dem gerunzelten Blatte der Fall sein können? Es muss den Wellen schwerer sein, es zu zerreissen. Zu bemerken ist noch, dass keine Falte dem ganzen Blatt entlang läuft, was ja unzweckmässig wäre.

Formen und Dimensionen der völlig entwickelten Blattspreiten schwanken bedeutend, von langen schmalen mit allmählich sich verjüngender Basis bis zu breiten mit abgerundeter. Näheres hierüber s. bei der Besprechung der Varietäten und Formen. Nach WILL erreichen die Blätter eine Länge von $1^1/_2$ m und eine Breite von 3 dm (Veg.-verh. Südg., S. 193), nach GOEBEL (Pflanzenbiol. Schild. II, S. 322) werden sie über 2 m lang. Von den Massen, die ich nach sorgfältiger Untersuchung




115. 116.

Fig. 115, 116. Zahnbildung am Blattrande; Falklandinseln (115; *b*—*d* verzweigte Zähnchen), Südgeorgien (116).

mehrerer Exemplare gefunden (s. unten), seien die grössten hier angeführt: 120 × 21 cm, 126 × 17,6 cm, 125 × 18,2 cm (Ushuaia, Feuerland), 80 × 10,5 cm, 88 × 12,5 cm, (Pt. Stanley, Falklandinseln); etwa 80 × 15 cm, etwa 85 × 15,1 cm (Kochtopfbucht, Südgeorgien), 90 × 12,7 cm, 90 × 14 cm (Moränenfjord, Südgeorgien). Es scheint, als ob bei Pflanzen, die in bewegtem Wasser mit konstanten Stromverhältnissen wachsen, das Verhältnis der Länge zur Breite relativ grösser wird. Doch sind hierfür bei weitem umfangreichere Untersuchungen nötig als die, die ich bisher habe machen können. Ob *Macrocystis angustifolia* oder die eigentümliche f. *biloculata* (s. unten) mit ihren ausserordentlich schmalen Blättern ausgesprochene Strömungsformen sind, was man sich ja denken könnte, weiss ich nicht.

Auch die Dicke des Blattes schwankt sehr. Die dicksten, die ich beobachtete, waren fast 1 mm dick (Südgeorgien).

Wie lange ein Blatt fungiert, ist unbekannt. Wie aus den untenstehenden Tabellen hervorgeht, sind die Blätter recht bald zerfetzt und sichere Längenmasse daher schwer zu gewinnen. An dem untern Teile der Langzweige sind meistens nur noch die Blasen übrig — denn der Bruch findet gewöhnlich an der Grenze zwischen Blase und Spreite statt. Der Zuwachs der Blätter ist stark begrenzt. Ein Laubwechsel wie bei *Lessonia* kommt meines Wissens bei *Macrocystis* nicht vor und auch keine Regeneration des Blattgewebes. Zuweilen wird auch das ganze Blatt mitsamt der Blase abgerissen. In dieser Weise entsteht die lange nackte Stammpartie, die HOOKER und HARVEY (l. c. Tab. CLXXI, Fig. B) abbilden. Da die Blätter in der Regel je nach ihrem Alter absterben, müssen wir die Ursache in irgend welcher Altersschwäche ihrer Gewebe suchen, die gegen das stete Ziehen und Zerren, dem sie dauernd ausgesetzt sind und das auch noch junge und kräftige Blätter arg beschädigt, allmählich weniger widerstandsfähig werden; sehr verderblich dürften die starken Strömungen der Ebbe und der Flut sein, durch sie verwirren sich die Zweige leicht ineinander und werden beschädigt.

Die Entwicklung und Form der Blasen. Die Blasenbildung tritt am häufigsten noch vor dem Freiwerden des Blattes ein. Gleichzeitig mit der Spreite wächst auch die Blase aus; sie hat recht bald ihre endgültige Grösse erreicht. Der Form nach ist sie mehr oder weniger gestreckt birnenähnlich, doch schwankt die Form ebenso sehr wie die Grösse, was die Aufstellung mehrerer minderwertigen Arten verursacht hat. Dass äussere Faktoren hier eine bedeutende Rolle spielen können, glaube ich durch meine unten veröffentlichten Messungen bewiesen zu haben.

Bei den in ruhigerem Wasser lebenden Pflanzen ist die Blase als ganz jung zitronen- bis fast kugelförmig (Fig. 110), sie verliert aber später diese Form und wird birnenähnlich (Fig. 117, 118 aus dem Innern des Berkeley Sound). Die anfänglich schmale Stelle des Übertritts der Blase in die Spreite wird mit der Zeit

breiter. Fig. 119 zeigt eine in Stanley Harbour und Port Louis recht häufige Form der Blase. Wichtig ist die Ermittlung des Verhältnisses zwischen Breite und Länge, das sich in dem von starken Brandungen heimgesuchten Wasser bedeutend vermindert. Hier entwickeln sich auch die grössten Blasen. Die besten Beispiele hiervon hat man in Südgeorgien. Fig. 120 zeigt eine junge, schön birnenförmige Blase aus der Maibucht, Fig. 121 eine von der typischen Form aus der Mündung des Moränenfjords; dieselben übertreffen ja an Grösse bedeutend die der Fig. 117—119. Fig. 122 ist eine Blase mit ungemein breiter Übergangsstelle zur Spreite. Die grösste von mir gemessene Blase aus dieser Lokalität war 24 cm lang. Wir kommen in

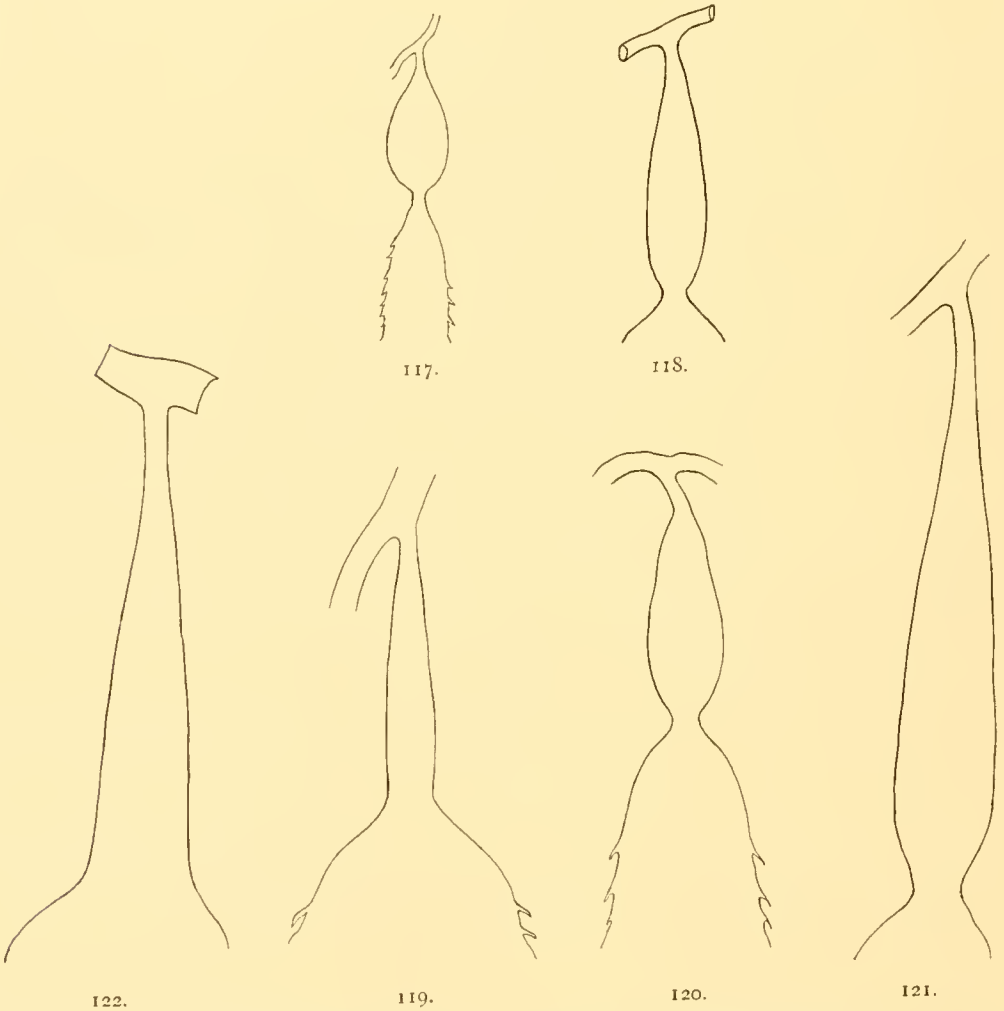



Fig. 117—122. Verschiedene Blasenformen: Fig. 117—119. Port Louis, Falklandinseln. Fig. 120. Maibucht, Südgeorgien. Fig. 121. Moränenfjord, Südgeorgien. Fig. 122. Maibucht, Südgeorgien. Sämtlich $^1/_2$.

der Übersicht der beschriebenen *Macrocystis*-Formen auf die verschiedenen Formen der Blasen zurück.

Auch die Dicke der Blasenwandung soll nach HOOKER und HARVEY je nach dem Standorte schwanken, indem die Formen des ruhigern Wassers die dünnsten Wände hätten. Auch meine Messungen sprechen dafür; ich fand nämlich die kleinste Dicke, 1,5 mm, bei der in Fig. 110 abgebildeten Form, die grösste, 3,6 mm, dagegen bei einem Exemplar aus der Maibucht in Südgeorgien.

Während der Entwicklung der Blätter ist der Stamm nicht untätig gewesen, sondern es haben die Internodien sich höchst bedeutend verlängert und an Durchmesser zugenommen. Der Querschnitt ist im allgemeinen kreisrund, ausser an den Nodi, deren Querschnitt in der Ebene der Kurzsprosse abgeplattet ist. Ältere Stämme sind fast immer stark gedreht, infolgedessen die Kurzsprosse in verschiedenen Ebenen zu liegen kommen. Es ist mir gelungen zu zeigen, dass die Internodien der in bewegtem Wasser, in Brandungen etc. lebenden Formen länger sind (s. die Tabellen weiter unten). Das längste von mir gemessene Internodium war 73 cm lang. Der Durchmesser des Stammes (junge Internodien ausgenommen) schwankt nach meinen Beobachtungen von 5 bis 10 à 11 mm; letzteres bezeichne ich als einen dicken Stamm. Im Verhältnis zur Länge ist der Durchmesser enorm klein und der Vergleich mit einer Liane ist wirklich treffend.

Über die Länge der *Macrocystis*-Zweige fehlt es nicht an Angaben; fast jeder Schiffer hat seine Berechnungen gemacht, die wohl seitens der Wissenschaft nach unten hin etwas abzurunden sind. Ich gebe hier beispielsweise die Masse verschiedener Autoren in chronologischer Reihenfolge.

LINNÉ (Mant. plant. alt., S. 311) begnügte sich damit zu sagen: »maximus forte omnium fucorum». Nach HOOKER (l. c. S. 463) gibt Kapitän COOK eine Länge von 120 Fuss an, eine ziemlich richtige und recht wahrscheinliche Ziffer. C. A. AGARDH lässt sie in Sp. alg., I, S. 47, ohne den Ursprung seiner Angabe zu nennen, 200—300 Fuss lang sein. MEYEN, der *Macrocystis* recht genau untersuchte, schreibt (Reise I, S. 127), dass er einen »Hauptstamm» habe entwirren und messen können, der 66 Fuss lang gewesen; »die einzelnen Äste» waren 30 bis 40 Fuss und ebenso dick als der Hauptast, von dem sie ausgingen», sagt er ferner. Die Länge des ganzen Exemplars schätzte er auf 200 Fuss; woher er aber diese Ziffer erhalten, sagt er nicht. C. A. AGARDH vergrössert in Rev. Algeng. Macr., S. 285 sein früheres Mass bedeutend; er schreibt jetzt, dass Weltumsegler erzählten, die Länge könne 500—1500 Fuss betragen. HOOKER führt, wie oben erwähnt, COOKS Angabe an, und behauptet selber, dass 100—200 Fuss eine gewöhnliche Länge des Stammes sei. Einige Exemplare aus Kerguelenland schätzte er auf 300 Fuss, an den Crozetinseln auf 700, was bei J. G. AGARDH wiederkehrt (usque ad 700 pedes, Sp. alg. I, S. 154). KÜTZING (Sp. alg., S.

582) gibt 150—700 Fuss an. Von diesen Ziffern weicht WILL (Veg.-verh. Südg., S. 193) recht bedeutend ab: 50—60 m. Dies dürfte der Wahrheit am nächsten kommen, und hiermit stimmen ja auch einige der obigen Angaben überein. Exemplare von 60 m und darüber habe ich nicht gemessen, es war aber nicht so schwierig, mehrere Individuen zu taxieren. Die Mehrzahl von denen, die durch die Stürme ans Land geworfen werden, hat jedoch nicht diese Länge; sie sind 10—30 m lang. Über die Länge der Internodien verweise ich auf die Zahlen der Tabellen.

Theoretisch sollte man meinen, dass der Stamm jede beliebige Länge erreichen könnte; in der Praxis verhält es sich aber anders. Ob es sich beweisen lässt, dass eine durchaus unbeschädigte Sprossspitze auch in einem gewissen Moment zu wachsen aufgehört hat, kann ich nicht sagen, ich habe aber (s. oben) welche gefunden, die wenigstens im Fundaugenblicke sehr schlecht wuchsen. Allerdings ist der Stamm sehr zweckmässig gebaut, wenn er aber sehr lang wird, so läuft er doch Gefahr abzureissen, falls nämlich die Wellen nicht die ganze Pflanze nebst dem Haftapparat mit wegführen. Trotz der ungeheuern Menge reich verzweigter Krallen, die *Macrocystis* erzeugt, gelingt es doch nur wenigen, sich einem Substrat direkt anzuhaften. Die andern dagegen dürften da, wo die Pflanze, was ja so ausserordentlich häufig der Fall ist, an einem losen Steine sitzt, den Zweck haben, die Schwere und das Gewicht dieses Senkers zu vermehren. Schliesslich aber kommt auch hier der Tag, wo die Zweige den Wellen eine so grosse Angriffsfläche darbieten, dass der Senker nicht mehr genügt, sondern mit der Pflanze an die Küste treibt, die dann nach einem Sturm von einem wahren Wall ganzer *Macrocystis*-Individuen umsäumt ist. Dies dürfte die Art und Weise sein, in der *Macrocystis* im allgemeinen zu Grunde geht.

*Die Fortpflanzungsorgane.*

Nach HOOKER und HARVEY (l. c. S. 462) findet man Sori on young, newly formed, submerged leaves, wo sie unregelmässige Flecken bilden. Die Beschreibung der diese Sori bildenden Elemente erhebt sich jedoch nicht über C. A. AGARDHS (Rev. Algeng. Macr.) ältere Angaben. Er hielt die Paraphysen für junge »Sporidien». J. G. AGARDH (l. c. S. 153) dagegen erwähnt sowohl die »Sporen» als auch Paraphysen. SMITH und WHITTING (Macr. and Post., S. 85) lassen die Sporangien an Blättern entstehen, die sie »fertil leaves» nennen und die »from the base of the plant on special branches» entstehen. Diese Blätter haben nach ihnen ungefähr dieselbe Form wie die vegetativen, entbehren aber der Blasen; sie sind »more regularly and deeply furrowed» als diese.

Die von andern Autoren als unregelmässige Flecken bildend beschriebenen Sori sind nach SMITH und WHITTING auf die Furchen beschränkt. Letztere haben einen verhältnismässig weiten Boden, lassen oben aber nur einen schmalen Spalt frei.

Dieser kann auch noch dadurch, dass eine »epidermis» und ein »outer contex» eine extra »projection» bilden, bedeckt sein. Der Querschnitt eines solchen Blattes sieht daher aus wie der Schnitt durch eine Reihe von Konzeptakeln. Miss SMITH, die eine der beiden Verff., hat mir in liebenswürdigster Weise eines der Originalpräparate geliehen (Fig. 124); hier ist jedoch keine Furche so vollständig geschlossen, wie es bei der auf ihrer Taf. 20, Fig. 1, abgebildeten an einigen Stellen der Fall ist. Die Beschreibung des allgemeinen Aussehens der Sporangien und der Paraphysen kann ich nur bestätigen; es scheint jedoch, als ob die Verff. nicht den charakteristischen Schleimmantel der Paraphyse gesehen hätten, denn hierüber sagen sie nichts.

SETCHELL und GARDNER (Algae, S. 270) erwähnen, sie hätten Sori »on leaves near the tip and provided with bladders» an Exemplaren aus Peru gesehen, jedoch ohne sie näher zu beschreiben.

Selbst habe ich gefunden, dass drei unter den von mir mitgebrachten *Macrocystis*-Proben fertil und sämtlich von verschiedenem Aussehen waren, weshalb ich mich ein wenig näher mit ihnen beschäftigen muss.

1. Südgeorgien, Cumberland Bay $^{20}/_{5}$ 1902. Ein basaler, *Lessonia*-ähnlicher Kurzspross — ein solcher Spross wird in POSTELS und RUPRECHT, Illustr. alg., Tab. XXXVIII, Fig. g, *Lessonia ciliata* genannt — ohne Blasenbildung (Fig. 123). Die noch nicht völlig entwickelten Sori bilden unregelmässige Flecken nach der Blattspitze hin. Die Anatomie dieses Blattes weicht von der des gewöhnlichen vegetativen Blattes sowohl wegen der grössern Mächtigkeit der Rinde und besonders des Markes und wegen der zahlreichen Schleimgänge ab. Diese fertilen Blätter stimmen in vielen Beziehungen mit den von SMITH und WHITTING beschriebenen überein, aber es findet sich nicht die leiseste Spur von Runzeln, die ich übrigens niemals bei Kurzsprossen des ausgesprochenen *Lessonia*-Typus gesehen habe.

2. Falklandinseln, Berkeley Sound $^{12}/_{8}$ 1902. Hier ist das blasentragende Blatt des schwimmenden Sprosses fertil. Es ist in gewöhnlicher Weise gerunzelt (Fig. 125). Hier sitzen Sori, wenn nicht ausschliesslich, so doch wenigstens vorzugsweise am Boden der Furchen, wo sie dunkelbraune, lange Bänder (Fig. 126) bilden. Die Furchen sind nicht so eng wie an dem Exemplar von SMITH und WHITTING, was bei dem Vergleiche der Fig. 124 und 125 sofort auffallt. Die Sori sind reif, das Aussehen der Paraphysen ist typisch. An der Spitze tragen sie einen Schleimmantel, der zuweilen in grossen Fetzen abgestossen wird und recht sehr an eine Kutikula erinnert — man pflegt ihn ja auch eine »Schleimkutikula» zu nennen (Fig. 131). Nach Färbung mit Methylenblau tritt diese Schleimkappe sehr schön hervor (Fig. 127), da sie sich violett färbt, während die Wand der Paraphysen sonst blau ist*; ein chemischer Unterschied dürfte somit anzunehmen sein. Die Paraphysen

* Die Farbe war kein reines Methylenblau, sondern enthielt auch etwas Methylenviolett, was die violette Farbe erzeugt hat. Das ruft auch die verschiedene Färbung im *Lessonia*-Stamme hervor.

zeigen einen reichlichen Inhalt von gelbbraunen, lichtbrechenden Körnern; sie sind 90—120 μ lang, von denen sogar 30—36 μ auf die Schleimkappe entfallen, und oben 9—15 μ breit. Die Länge der Sporangien beträgt 50—55 μ, die Breite derselben 15—18 μ.

Der anatomische Bau stimmt ganz mit dem der älteren sterilen Blättern überein; Schleimkanäle fehlen hier, was oft auch bei diesen der Fall zu sein pflegt.

123.

124.

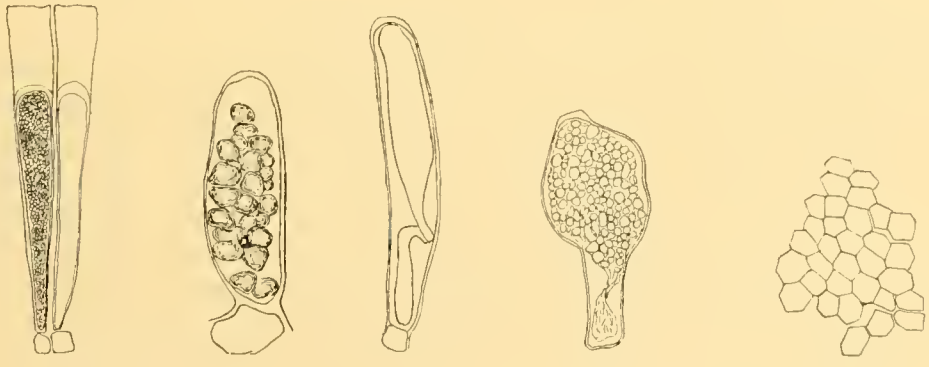
125.

126.

Fig. 123. Fertiler Kurzspross, Südgeorgien. $^1/_2$. Fig. 124. Querschnitt durch ein von SMITH und WHITTING untersuchtes, sporangientragendes Blatt. $^1/_1$. Fig. 125. Querschnitt eines fertilen, blasentragenden Blattes. $^1/_1$. Fig. 126. Fertiles, blasentragendes Blatt, Falklandinseln. Die Sori sind schwarz gedruckt. $^1/_2$.

3. Südgeorgien, Maibucht $^{14}/_{5}$ 1902. Ein junger Langspross (Taf. 9). Mehrere Kurzsprosse sind im Entstehen, aber noch von einem gemeinsamen Teil zusammengehalten. Die ganze Endfahne ist 40 cm lang und 7 cm breit. Die Entwicklung der Blattzähne, ja sogar die der Blasen, hat begonnen. Die Spitze der gemeinsamen Lamina bedeckt ein gewaltiger, dunkelkastanienbrauner, etwa 40 qcm grosser, auf beiden Seiten entwickelter Sorus. Das Sporangium ist reif und zeigt deutlicher als bei den vorhergehenden die recht grossen Zoosporen (Fig. 128). Die oben erwähnte Schleimkutikula ist nicht mehr vorhanden; die Masse der Paraphysen sind: Länge 60—70 $\mu$, Breite 9—14 $\mu$. Ihr Inhalt hat oft ein eigentümliches Aussehen, indem es wie ein gelbbraunes, gekrümmtes Band da liegt (Fig. 129); es ist zuweilen in eine obere, grössere und eine untere, kleinere Partie geteilt, deren Enden aneinander vorbeiragen. Dass diese eine Weiterentwicklung des gekrümmten Bandes sind, halte ich für ganz ausgemacht. Die länglichen, ellipsoidischen Sporangien sind 45—54 $\mu$ lang und 14—18 $\mu$ breit. Unter den normalen Paraphysen finden sich zerstreut einige von ganz abweichender Gestalt (Fig. 130). Ihr Basalteil ist normal, aber die obere Partie stark und plötzlich verdickt sowie von kleinen, braunen, lichtbrechenden Körnern angefüllt. Die Länge dieser Paraphysen ist 49—53 $\mu$ und ihre Breite 22—24 $\mu$.

Die fertile Sprossspitze und der fertile *Lessonia*-artige Spross bilden einen gemeinsamen Typus der sporangientragenden Blätter von *Macrocystis*. Beiden gemeinsam ist die Erscheinung, dass die Sori an Geweben entstehen, die sich wegen der interkalaren Tätigkeit immer mehr von der Wachstumszone entfernen, allmählich abfallen und zu Grunde gehen. In genau derselben Weise verhält es sich bei *Lessonia*. Im Falle 2 dagegen bedecken sich die Blätter, die schon ihr Wachstum be-



127. 128. 129. 130. 131.

Fig. 127. Zwei Paraphysen, × 270. Fig. 128. Sporangium, × 580. Fig. 129. Paraphyse von eigenartigem Aussehen, ohne Schleimkappe, × 580. Fig. 130. Abnorme Paraphyse, × 580. Fig. 131. Abgestossene Schleimkutikula, × 270.

endet und alle Charaktere der ausgesprochen schwimmenden Assimilationssprosse erhalten haben, mit Sori, die sich über die ganze Spreite verbreiten.

Übersicht der beschriebenen Arten und Formen von Macrocystis.

Die im Laufe der Zeiten beschriebenen Formen von *Macrocystis* bilden ein fast unentwirrbares Durcheinander. Wenn ich aber hier doch den Versuch wage, eine Übersicht zu geben, geschieht es durchaus nicht in der Erwartung, dass die Sache damit zu Ende gebracht wäre. Hierzu wären eingehende Studien des ungeheuern Herbarmaterials von *Macrocystis* vonnöten, das über die ganze Welt zerstreut sein dürfte. Und doch glaube ich kaum, dass ich meine Auffassung von dem systematischen Wert der beschriebenen Formen sehr ändern würde nach meinen Erfahrungen beim Studium der Herbare von Uppsala, Stockholm und besonders der des Britischen Museums zu London, wo sich zahlreiche Originalexemplare finden. Dagegen würden vielleicht durch Forschungen in der Natur unsere Kenntnisse bereichert werden können; es ist ja sehr wahrscheinlich, dass konstante Unterarten existieren. Was ich bisher selbst gesehen, spricht, mit ein paar Ausnahmen, mehr für eine plastische und wegen äusserer Faktoren in verschiedenen Standortformen auftretende Art als für zahlreiche, konstante Arten.

A. Formen, die sich zu *M. pyrifera* im eigentlichen Sinne bringen lassen, wie sie von LINNÉ, C. A. AGARDH u. a. beschrieben ist.

Macrocystis pyrifera (L.) C. A. AG.

*Fucus pyriferus* L., Mant. plant. alt., S. 311.[1]

*Laminaria pyrifera* LAMOUR. Essai, S. 42.

*Macrocystis communis* BORY, Dict. class. X, S. 8, sowie Voy. Coq. S. 90. Ist nach BORY selbst und C. A. AGARDH, Rev. Macr., S. 298, nichts als LINNÉ's typische Form.

*Macrocystis vulgaris* BORY in sched. Herb. Brit. Mus.

*Macrocystis planicaulis* C. A. AG., l. c., S. 298, Tab. XXVI, XXVII und XXVIII, ist eine typische *Macrocystis pyrifera*, die keine auffälligen Charaktere darbietet, nur soll der Stengel abgeplattet sein. Diese Eigenschaft gebührt jedoch nach demselben Forscher auch mehreren andern Formen. HOOKER und HARVEY (Fl. ant. II, S. 462) erklären, dass der Stamm durch das Pressen flach geworden sei, was ja nicht wunderlich ist.[2] Die *planicaulis*-Exemplare des Britischen Museums waren nur gewöhnliche *M. pyrifera*.

*Macrocystis pirifera* AG. var. *α pirifera* ROSTAF. in Herb. Mus. Paris. nach HARIOT (Mission, S. 51).

[1] Über noch ältere Berichte von *Macrocystis* siehe SKOTTSBERG, Sydh. jättealg.

[2] Die Form des Blasenquerschnittes dürfte durch Pressen zustande gekommen sein.

*Macrocystis tenuifolia* POST. et RUPR., Illustr. alg., S. 9, Tab. VII; nach einer sehr jungen Form beschrieben; die Tafel zeigt eine sehr alltägliche *M. pyrifera*.

*Macrocystis pyrifera* ζ *membranacea* HOOK. FIL. et HARV., l. c., S. 461, scheint der vorigen ganz identisch zu sein, also eine Form mit dünnen, mehr oder weniger glatten Blättern. Das Originalexemplar des Britischen Museums ist im übrigen eine typische *pyrifera*.

B. Formen, die sich durch kurze, mehr kugelige Blasen auszeichnen.

Macrocystis Humboldti (BONPL.) KUNTH. Syn., S. 6.

*Fucus Humboldti* BONPL., Pl. aeq., S. 7, Tab. 68,* hat nach BONPLAND kugelrunde Blasen und schmale Blätter. Die Tafel zeigt nur ein typisches, junges Individuum, von dem ich mehrere Exemplare gesehen (vgl. Fig. 110).

*Laminaria pomifera* LAMOUR. Essai, S. 42.

*Macrocystis pomifera* (LAMOUR.) BORY, Voy. Coq., S. 94, ist der *M. Humboldti* identisch; abgebildet ist ein junges Exemplar.

*Macrocystis angustifolia* BORY β *oocysta* C. A. AG., gehört nach C. A. AGARDH's Beschreibung (l. c., S. 301) hierher.

*Macrocystis pyrifera* var. η *Humboldti* HOOK. FIL. et HARV. l. c., S. 461.

*Macrocystis pelagica* ARESCH., Phyc. nov. et min. cogn., S. 358.

*Macrocystis pirifera* var. γ *Humboldti* ROSTAF., Herb. Mus. Paris. nach HARIOT (l. c.).

C. Formen, die sich durch grosse, kräftige, langgestreckte Blasen auszeichnen.

Macrocystis angustifolia BORY var. clavata GRUNOW, Novara, S. 52. Offenbar eine Form, die in starken Brandungen zu Hause ist und sich ihnen anpasst. Hat auch ausgesprochene *angustifolia*-Charaktere.

Macrocystis pyrifera var. longibullata REINSCH (Meeresalg. Südgeorg., S. 417) muss nach der Beschreibung eine der var. *clavata* ähnliche Form sein, ist aber breitblätterig. Sie ist der Gegenstand meiner Messungen gewesen.

D. Formen mit sehr schmalen Blasen, die durch eine beträchtliche, schmale Partie von der Blattspreite geschieden sind.

Macrocystis Orbignyana MONT., Sert. patag., S. 12, Tab. 1. Von dieser eigentümlichen Form sah ich in Uppsala und im Britischen Museum einige bei Punta Arenas, Patagonien, gesammelte Exemplare; sie stimmten ganz mit MONTAGNE's Abbildung überein. Zwischen Blase und Spreite ist eine gut abgesetzte Stengelpartie (Fig. 132) von bis zu 15 mm Länge.

* *Fucus hirtus* HUMB. et BONPL. Pl. aeq., S. 9, Tab. 69, ist nach KUNTH, Syn. S. 6, ein *F. Humboldti*, dessen Blätter mit Tierchen besetzt sind (wahrscheinlich Hydroiden!).

*Macrocystis pyrifera* var. *β Orbignyana* ROSTAF. Herb. Mus. Paris. nach HARIOT (l. c.).

*Macrocystis Dübenii* ARESCH. Icon., S. 5, Tab. X. Diese Form dürfte der vorigen identisch sein; das von ARESCHOUG beschriebene Exemplar hat noch längere und schmälere Blasen. Im Britischen Museum befand sich ein Exemplar aus Australien unter diesem Namen, es zeigte aber keine der die *M. Dübenii* auszeichnenden Eigenschaften, sondern war eine typische *M. pyrifera*.

*Macrocystis pyrifera* var. *Dübenii* HARVEY, Phyc. austr. Pl. CCII (weniger ausgeprägt).

E. Formen mit ungemein breiten Blättern, z. T. auch mit ausgesprochen gerundeter Basis und langen Blattzähnen beschrieben.

Macrocystis latifolia BORY, Dict. Class. X, S. 9. Mehrere Autoren haben Formen mit dieser von BORY unterschiedenen, durchaus unhaltbaren Art (oder auch nur Form) identifiziert. Das Verhältnis der Breite des Blattes zur Länge schwankt sehr, sogar bei demselben Individuum. Auch haben die Forscher sehr verschiedene Ansichten darüber ausgesprochen, welche Formen *latifolia* zu nennen wären, und im Britischen Museum fanden sich unter diesem Namen Blätter von allen möglichen Breiten.

*Macrocystis latifrons* BORY, Voy. Coq., S. 88, Pl. 7. Die Figur deutet eine Form des ruhigen Wassers an, wenn auch nicht so entschieden wie die folgende.

*Macrocystis pyrifera ε luxurians* HOOK. FIL. et HARV. l. c. S. 461, Tab. CLXIX—CLXX. HOOKER fasst sie als eine Form des ruhigen Wassers auf und hält BORY's *latifolia* für eine Mittelform zwischen dieser und *pyrifera*.

*M. integrifrons* BORY, Voy. Coq., S. 86, soll nach C. A. AGARDH (l. c., S. 297) nichts als eine *latifolia* sein. BORY's Figuren werden der Bezeichnung »integrifrons» nicht gerecht. Die Figuren der Taf. 6, sowohl *α* wie *β*, zeigen deutliche Spuren von Blattzähnen.

*Macrocystis tenuifolia β cordata* POST. et RUPR., l. c., S. 9, gehört nach der Beschreibung ebenfalls hierher: »foliis latissimis, membranaceis, basi subcordatis.»

F. Formen mit auffallend schmalen Blättern.

Macrocystis angustifolia BORY, Dict. Class. X, S. 9. Auch der Begriff *angustifolia* ist sehr dehnbar. Ausser manchen recht zweifelhaften Exemplaren sah ich im Britischen Museum mehrere Originalexemplare, die sich durch schmale Blätter — bis auf 1 cm herab — auszeichneten. Ich werde unten

auf diese Form zurückkommen. In POST. et RUPR. l. c., S. 9, Tab. V, ist *Macrocystis angustifolia* abgebildet. Sie scheint eine »Rhizom»-ähnliche Partie zu besitzen, von der sowohl Hapteren als auch Stämme auszugehen scheinen.

*Macrocystis angustifrons* BORY, Voy. Coq., S. 93, Pl. 8.

*Macrocystis pyrifera γ angustifrons* HOOK. FIL. et HARV., l. c., S. 461.

*Macrocystis zosteraefolia* C. A. AG. l. c., S. 301, ist meines Erachtens hierher zu rechnen. Es scheint mir, dass sie die Charaktere besitzt, welche die unten beschriebene *M. angustifolia* bei ARESCHOUG auszeichnen. Die Exemplare, die ich im Brit. Museum und in Kew sah, waren nur wachsende Sprossspitzen der gewöhnlichen *pyrifera*.

*Macrocystis pyrifera δ zosteraefolia* HOOK. FIL. et HARV., l. c., S. 461.

G. Formen, die sich den obigen nicht anreihen lassen und deren Stellung zu beurteilen ich nicht Gelegenheit gehabt habe.

Macrocystis pyrifera β minor C. A. AG., Sp. alg., S. 48.

*Macrocystis angustifolia γ integerrima* ist der Name, den die Form in Rev. Macr., S. 301, erhält. Die Blätter sollen am Rande nicht gezähnelt sein.

Macrocystis obtusa HARV. in HOOK. et ARN. Voy. Beech., S. 163. »Foliis oblongo-ellipticis obtusis integerrimis.»

Die Anzahl der besonders in den ersten Jahrzehnten nach der wissenschaftlichen Entdeckung der Pflanze beschriebenen Formen ist, wie man sieht, nicht gering. Die bisher auf dem Gebiete der Algologie erschienenen zusammenfassenden Werke haben eine verschieden grosse Anzahl dieser Arten aufgenommen. Schon früh aber fehlte es nicht an Forschern, die sich gegen die Berechtigung dieser Zerklüftung opponierten. Es ist interessant zu lesen, was MEYEN in seiner vortrefflichen Reisebeschreibung 1834 über die von BORY DE ST. VINCENT aufgestellten Arten sagt (Reise I, S. 129, Note): »Herr Bory de St. Vincent hat neuerlichst seine Aufmerksamkeit dem Fucus pyriferus gewidmet, und hat aus ihm 5 Arten hervorgehoben, die er mit eignen Namen belegt, beschrieben und zum Teil abgebildet hat. Wir haben fast alle Formen, die Herr Bory daselbst beschreibt, selbst beobachtet, ja wir haben noch mehr, und noch merkwürdigere Abweichungen derselben mitgebracht; wir können dabei aber versichern, dass die meisten dieser Arten des Herrn Bory nicht einmal Varietäten sind, da wir sie nicht an verschiedenen, sondern an ein und demselben Gewächse gefunden haben. Diese ganze mühsame Arbeit mit den meisterhaften Abbildungen ist daher vergeblich, und man kann nur bedauern, dass diese ausserordentliche Gelegenheit zu Abbildungen nicht besser benutzt worden ist.» Das ist eine wenig milde Kritik, die allerdings zum Teil berechtigt sein kann, die aber doch jedenfalls recht übertrieben ist. Allerdings kann das Äussere der Organe bei ein und demselben Individuum bedeutend variieren, aber man wird denn doch wohl nicht

z. B. ein entschiedenes *latifolia*-Blatt und ein ebenso entschiedenes *angustifolia*-Blatt an ein und derselben Pflanze finden, wenn auch oft ein deutlicher Unterschied zwischen den untern und den obern Blättern besteht.

HOOKER hat hervorgehoben, dass die *Macrocystis*-Arten vielmehr als Standortformen zu betrachten sind, und er teilt (Fl. ant. II, S. 461 f.) Beobachtungen mit, die diese Ansicht bestätigen. Von vielen derselben lässt sich annehmen, dass sie durch äussere Faktoren hervorgerufen sind. Nur bei wenigen ist die Sache zweifelhaft, weshalb ich mich etwas näher mit ihnen beschäftigen will.

In Obs. phys. IV erwähnt ARESCHOUG S. 23 ausser *M. pyrifera* eine zweite Art, die er mit der von BORY beschriebenen *M. angustifolia* identifiziert. Das beste Kennzeichen der letzteren soll nach ARESCHOUG das Vorhandensein eines platten, verzweigten »Rhizoms» sein, von dem sowohl Wurzeln als auch orthotrope Stämme ausgingen. Ausserdem seien die Blätter sehr schmal, was ihn veranlasste, dieser Pflanze den von BORY gegebenen Namen beizulegen. BORY bildet keinerlei »Rhizom» ab, aber die Figur in POSTEL's und RUPRECHT's Illustr. alg. Tab. V zeigt undeutlich eine Rhizom-artige Bildung, von der Stämme und Wurzeln ausgehen. Diese Figur ist jedoch höchst bedeutend verzeichnet, denn von der Organographie der *Macrocystis* kommt nichts zum Vorschein. BORY bekam, wie er sagt, aus Neuseeland Exemplare, »où se voit une racine en forme d'empâtements dont les bords se divisent en radicules portants des tiges avec quelque frondes, où nous croyons reconnaître le véritable Macrocystis angustifrons . . . du prof. AGARDH». Dieser sagt in der Gattungsdiagnose (C. A. AG., Sp. alg. I, S. 46): »radix, ut videtur, scutata, tamen emittens ramulos recurvos, radicantes.» Diesen Charakter fand BORY an Exemplaren, die schmale Blätter und schwache Stengel hatten. Es ist möglich, dass diese Charaktere immer vereint auftreten. Ich habe einige Individuen untersucht, die mir Professor N. WILLE in Christiania gütigst geschickt; er hatte sie aus dem Botanischen Museum zu Lund erhalten. Sie gehörten zu der von ARESCHOUG näher beschriebenen *Macrocystis angustifolia*. Bei der Untersuchung stellte es sich heraus, dass das »Rhizom» der unterste Teil des Stammes ist; er ist jedoch durch eine starke Abplattung beträchtlich umgestaltet worden; doch kann man, wenn auch mit Schwierigkeit, die Verzweigung verfolgen, weshalb ein Zweifel über den morphologischen Wert jenes »Rhizoms» nicht mehr besteht. An den Rändern, aber auch ein gutes Stück oberhalb der ersten Verzweigungen entspringen Hapteren; sie treten in kleinen Bündeln aus und sind korallenartig verästelt; aus den innern Winkeln derselben konnte ich Stückchen von zerkleinerten *Muschelschalen* herausholen. Ich könnte mir denken, dass auf derartigem Grunde der Stamm ein niederliegender, dorsiventral abgeplatteter und »wurzelnder» sein würde. SETCHELL schreibt (Notes, S. 44), dass ältere Exemplare von *M. pyrifera* ein »Rhizom» von beträchtlicher Länge besässen, aus dem Stämme und Hapteren entsprängen. Die von mir unter-

suchten Exemplare von *M. angustifolia* sind jedoch sehr klein; doch ist die eigentumliche Stammbildung durchaus deutlich (s. Fig. 132). An *M. pyrifera* habe ich sie niemals beobachtet.

ARESCHOUG's Beschreibung von der Anatomie des »Rhizoms» ist auch als ein Beweis für den Unterschied zwischen *pyrifera* und *angustifolia* angeführt worden. Dieser Unterschied verschwindet jedoch bei näherer Untersuchung. ARESCHOUG sagt, S. 22, vom Mark: »medulla in sectione transversali longissima, angusta, linearis,

132.

133.

134.

Fig. 132. *Macrocystis pyrifera* f. *angustifolia* (BORY? ARESCH.) *a* Basalteil der Pflanze mit »Rhizom»: *b* Querschnittform von diesem. $^1/_1$. Fig. 133. *M. pyrifera* f. *orbignyana* (MONT.) $^1/_2$. Fig. 134. *M. pyrifera* f. *biloculata* n. f., $^1/_2$.

secus margines canales muciferos per totam longitudinem utrinque ostendens». Aber diese canales muciferi sind — Siebröhren!

Vorläufig ist die Form zu nennen *M. pyrifera* f. *angustifolia*.

Die zweite der auffälligeren Formen ist *M. orbignyana*, die, wenn auch nur als Form der *M. pyrifera* betrachtet, es doch verdient, mit einem eigenen Namen, f. *orbignyana*, belegt zu werden (Fig. 133). Das bisher eingesammelte Material derselben ist, da es nur aus kleinen Stückchen besteht, nicht genügend, um ihre wahre Natur zu ergründen; ferner fehlt es uns an näheren Angaben über die Verhältnisse, unter denen sie vorkommt.

Zu diesen beiden Formen kommt noch eine dritte, bisher unbeschriebene, die ich f. *biloculata* nennen möchte. Sie ist mir von WILLE zugesandt worden; er bekam sie von VANHÖFFEN, der sie auf der Valdivia-Expedition sammelte (an Kerguelenland?). Der Stamm hat einen Durchmesser von nur wenigen mm. Die Blattspreiten sind schmal wie die der f. *angustifolia*, fast papierdünn, mit kurzen Zähnen. Die Blasen sind sehr eigentümlich: ihr Basalteil ist zum Stiel abgerundet; die Blase (Fig. 134) ist durch eine deutliche Einschnürung in eine untere, kleinere, längliche und in eine obere, grössere, ellipsoidische Partie geteilt. Die beiden Partieen kommunizieren miteinander. Die Wand ist recht dick. Meiner Ansicht nach weicht die Form der Blasen so bedeutend von allem ab, was ich in dieser Hinsicht gesehen, dass die Pflanze, obgleich das Material nur aus einigen losen Zweigen bestand, dennoch vorläufig einen eigenen Namen erhalten muss. Die äusseren Faktoren, welche diese eigentümliche Blasenform erzeugt haben könnten, auch nur zu erraten, ist unmöglich.

Von allen übrigen Formen glaube ich, dass sie durch die umwandelnde Tätigkeit äusserer Faktoren hervorgerufen sind. Zur Bestätigung meiner Ansicht habe ich die Pflanzen Messungen unterzogen und zwar von jeder einen Zweig gemessen; das Ergebnis ist aus der Tabelle der Durchschnittzahlen jedes Individuums S. 115, zu ersehen. Die Masse sind sämtlich in mm ausgedrückt.

## Die Beschaffenheit der in der Tabelle erwähnten Standorte und ihre Beziehung zur Variabilität.

Standort 1 ist der Hafen von Ushuaia. Hier findet sich das ruhigste Wasser aller sieben Standorte. Standort 2 ist der Stanley-Hafen; er ist gross, und der Seegang kann hier recht stark sein; nach Stürmen findet man *Macrocystis* in vielen Exemplaren an die Küsten geworfen. Standort 3 und 4 liegen im Innern der kleinen Kochtopfbucht an der Cumberlandbay in Südgeorgien. Es ist dies allerdings ein relativ geschützter Platz, er ist aber, wie alle andern Fjorde von Südgeorgien, recht häufig den ausserordentlich heftigen, orkanähnlichen Lokalstürmen ausgesetzt, die sich von den Gletschern aus ungehindert über das Wasser stürzen. Der fünfte Standort ist der Eingang in den Moränenfjord derselben Bai von Südgeorgien. Dieser

Fjord ist durch eine Moränenschwelle, an der das Wasser nur wenige m tief ist, vom Meere abgesperrt. Über diese Schwelle branden die grossen Meereswogen mit furchtbarer Gewalt heran. Hier lebt und gedeiht *Macrocystis*. Der sechste Standort hat ungefähr dieselbe Beschaffenheit — eine Stelle vor HOOKER's Point nicht weit von Port Stanley, wo die Brandung sich mit ungeheuerer Kraft heranwälzt. Der siebente ist in der Nähe von Kap Meredith an der Westinsel gelegen, einige Meter weiter vom Strand als der von *Durvillea antarctica* (s. diese). Leider habe ich kein Exemplar von Standort 6 und 7 gemessen, aber es fiel mir sofort auf, dass wir hier *genau denselben Typus haben, wie an dem Standort 5*. Der Einfluss des Standortes auf den Habitus der Pflanze liesse sich folgendermassen zusammenfassen. Vor allem scheinen Form und Grösse der Blasen beeinflusst zu sein. An Standort 1 haben wir kleine, schön birnenförmige Blasen, die mehr kurz und breit sind. An Standort 2, 3 und 4 sind die Blasen bedeutend grösser, sind aber zugleich auch länger gestreckt worden (Fig. 119, 120). Zuletzt kommen die Standorte 5—7 mit so langgestreckten Riesenblasen, dass sie die Bezeichnungen *clavata* und *longibullata* hervorgerufen haben. Bewegtes

| Standort. | Nr. | Blase. Länge. | Breite. | Länge : Breite. | Breite an der Übergangsstelle in die Spreite. | Blattspreite. Länge. | Breite. | Länge : Breite. | Länge der Internodien. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Ushuaia . . . . . | 1 | 43 | 15 | 2,9 : 1 | 11 | 716 | 114 | 6,3 : 1 | 114 | [1]) Die Mehrzahl der Blasen ohne messbare Spreite. |
| » . . . . . | 2 | 63 | 19 | 3,3 : 1 | 12 | 975 | 185 | 5,3 : 1 | 156 | |
| » . . . . . | 3 | 60 | 14 | 4,3 : 1 | 11 | 1,038 | 167 | 6,2 : 1 | 130 | [2]) Kaum 1/4 der Kurzsprosse mit Spreiten. |
| 2. Port Stanley . . . . . | 4 | 47 | 11 | 4,3 : 1 | 10 | [1]) 350 | 61 | (5,7 : 1) | 97 | |
| » . . . . . | 5 | 67 | 14 | 4,8 : 1 | 14 | 612 | 119 | 5,1 : 1 | 163 | [3]) Ziemlich unsichere Zahl, hauptsächlich durch Schätzung beschädigter Spreiten gewonnen. |
| » . . . . . | 6 | 57 | 10 | 5,7 : 1 | 8 | [2]) 442 | 77 | 5,7 : 1 | 121 | |
| » . . . . . | 7 | 59 | 11 | 5,3 : 1 | 10 | [1]) 643 | 88 | 7,3 : 1 | 131 | |
| » . . . . . | 8 | 72 | 12 | 6 : 1 | 11 | 625 | 92 | 6,8 : 1 | 141 | |
| 3. Cumberl. Bay, Südgeorgien | 9 | 83 | 17 | 4,9 : 1 | 13 | 850 | 206 | 4,1 : 1 | — | |
| » | 10 | 99 | 19 | 5,2 : 1 | 15 | [3]) 876 | 218 | (4 : 1) | — | [4]) Nach Individuen 17 und 18 berechnet. |
| 4. » | 11 | 78 | 16 | 4,9 : 1 | 12 | [1]) 610 | 169 | (3,6 : 1) | 95 | |
| » | 12 | 80 | 16 | 5 : 1 | 13 | [1]) 592 | 176 | (3,4 : 1) | 87 | |
| » | 13 | 90 | 14 | 6,4 : 1 | 11 | [2]) 559 | 140 | (4 : 1) | 105 | |
| » | 14 | 91 | 14 | 6,5 : 1 | 10 | [2]) 572 | 138 | (4,1 : 1) | 108 | |
| » | 15 | 101 | 15 | 6,7 : 1 | 11 | [1]) 589 | 144 | (4,1 : 1) | 114 | |
| » | 16 | 97 | 14 | 6,9 : 1 | 11 | 588 | 145 | 4,1 : 1 | 102 | |
| 5. » | 17 | 133 | 19 | 7 : 1 | 14 | 714 | 124 | 5,7 : 1 | ca [4]) 276 | |
| » | 18 | 142 | 19 | 7,5 : 1 | 13 | 771 | 128 | 6 : 1 | | |

Hierzu kommen noch drei Standorte, von denen jedoch kein Exemplar gemessen worden, die aber doch ein gewisses Interesse gewähren (s. oben).

Wasser scheint also die Blasenbildung zu begünstigen und die Blasen zu verlängern. Die Übergangsstelle zwischen Blase und Spreite gibt mir keinen festen Anhaltspunkt, um zu entscheiden, ob sie vielleicht von den äusseren Faktoren beeinflusst wird oder nicht. Das Aussehen der Blätter wechselt ohne Zweifel je nach den Standorten. Es ist mir aber nicht gelungen, irgend welche sichere Schlüsse aus meinen Zahlen zu ziehen. Es ist schwierig, einen Zweig zu finden, der eine grössere Anzahl *messbarer* Blattspreiten trüge, d. h. in so unbeschädigtem Zustande, dass sie ein zuverlässiges Resultat ergäben. Die Breite schwankt sehr, bei der Ushuaia-Form zwischen 114 und 185, bei der Stanley-Form zwischen 61 und 119 mm; die südgeorgischen Formen zeichnen sich trotz des bewegten Wassers keineswegs durch auffällige Schmalheit aus, denn die Blätter sind kräftig und breit. Auffallend jedoch ist es, dass die des Standorts 5 entschieden relativ schmäler sind als die von 3 und 4. Die kräftigen Blätter der südgeorgischen Exemplare kommen schon an der Keimpflanze zum Vorschein, die eine Länge von sogar ½ m erreicht, ehe noch mehr als zwei Gabelungen eingetreten sind. An sich scheint bewegtes Wasser nicht auf die Blätter besonders verschmälernd zu wirken — vielleicht könnte eine immerwährende Strömung diese Folge haben. Ich glaube wie HOOKER (Fl. ant. II, S. 461), dass die Zähne in ruhigem Wasser länger und feiner werden. Die Länge der Internodien ist an der Ushuaia-Form sehr beträchtlich, 114—156 mm. An den Formen der Standorte 2 und 4 schwankt sie, wie man sieht, bedeutend. Doch reicht sie nicht bei weitem an meine an Standort 5 gewonnenen Durchschnittzahlen heran; die grosse Länge dieser Internodien (145—730, im Durchschn. 276 mm) ist denn wohl auch als das Resultat der Standortverhältnisse anzusehen.

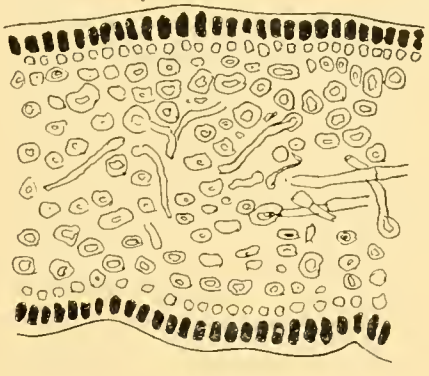
Hiermit ist dieses Kapitel aber noch lange nicht erschöpft. Wenigstens ist noch ein nicht behandelter Faktor übrig, die Tiefe. Doch glaube ich nicht, dass dieselbe eine grosse Bedeutung für eine Pflanze mit den Lebensgewohnheiten der *Macrocystis* hat.

## Der anatomische Bau.

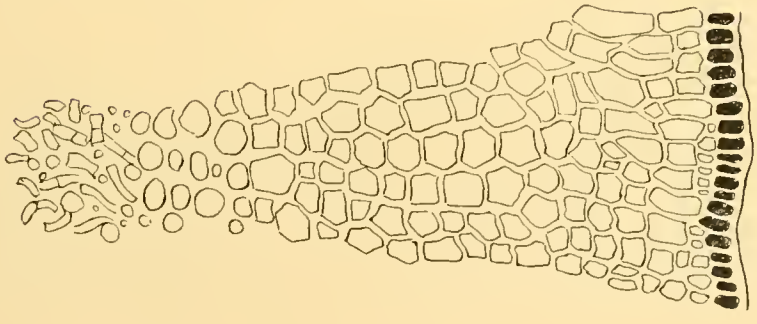
Die interkalare Wachstumszone. Für diese Untersuchung ist es gleichgültig, ob man ein Keimpflänzchen oder eine wachsende, schwimmende Sprossspitze wählt. Das kleinste Keimpflänzchen von denen, die mir zur Verfügung standen, hatte schon differenzierte Gewebe. Ein Querschnitt durch die am stärksten anwachsende Partie zeigt, dass die Rinde aus einer Bildungsschicht besteht, unter der 6—7 Zellschichten liegen; nach innen hin sind die Zellen länglich, longitudinal gestreckt. In der Mitte ist das Mark in der Entstehung begriffen. Zuerst ist offenbar durch Verschleimung der Mittellamelle das Gewebe gelockert worden und eine wahrscheinlich gallertartige Masse entstanden, in der zerstreute Zellreihen liegen. Aus dem umgebenden Rindengewebe wachsen nun Hyphen heraus, die sich um die Zellreihen und

umeinander schlingen und anastomosieren. In Fig. 135 sind sie, wie man sieht, noch spärlich. Die von der gewöhnlichen Schleimmembran bedeckte Bildungsschicht enthält Chromatophoren. Aus Fig. 135 können wir auch leicht sowohl Stamm wie Blatt herleiten, die ja beide dem eben betrachteten Sprossteil entstammen.

Ein Schnitt durch einen jungen Stammteil zeigt die unter der Bildungsschicht gelegenen dünnwandigen Rindenschichten schön radiär geordnet (Fig. 136). Die innersten Zellen sind im Querschnitt gerundet, sie besitzen dickere Wände und haben die radiäre Anordnung verloren. Ich nenne sie mit ROSENTHAL (l. c. S. 112) innere Rindenzellen. Durch allmähliche Verschleimung der innersten Rindenschichten wird das Gewebe gelockert, Hyphen wachsen heraus und verweben sich zu einem anfangs recht lockeren Netz. Die innersten Schichten der Aussenrinde runden sich und erhalten das Aussehen der Innenrindenzellen, und die Aussenrinde vermehrt sich ihrerseits durch die Tätigkeit der Bildungsschicht. Noch treten keine Schleimkanäle auf. Die Zellen der Bildungsschicht und die unmittelbar darunter liegenden Rindenzellen sind nur wenig in die Länge gedehnt; sie gehen in mehr zylindrische Zellen



135.



136.

Fig. 135. Querschnitt durch die Wachstumszone einer jungen Keimpflanze. × 160. Fig. 136. Querschnitt durch den Stammteil einer jungen Keimpflanze. × 160.

über, und die Länge wächst im Verhältnis zur Breite stärker, je tiefer wir hineingelangen. Denn während sich die Zellen der äusseren Schichten lebhaft mittels Querwände zerlegen, ist dies nicht der Fall in den innern Geweben, sondern hier verlängern sich die Zellen stark und begleiten somit den Stamm bei dessen allgemeinem Längenzuwachs.

Der Stamm eines älteren Keimpflänzchens hat eine mächtig entwickelte Rinde, ausserdem ist das Mark bedeutend verändert. Es hat sich wesentlich verdichtet; es nimmt $^1/_2$—$^1/_3$ des Schnittdiameters ein und bildet jetzt einen wirklichen Mittelstrang. Die dem Mark anliegenden Innenrindenschichten haben noch immer radiär geordnete Zellen, was wahrscheinlich davon abhängt, dass die radialen Reihen schon früh durch heranwachsende Hyphen voneinander getrennt wurden. Die übrige Partie der Innenrinde dagegen erscheint nicht mehr so schön radiär geordnet. In der Aussenrinde haben unmittelbar unter der Bildungsschicht Schleimgänge sich zu bilden begonnen, ihre Entwicklung werde ich jedoch erst weiter unten zusammenhängend beschreiben.

Ein junger Stamm, der gleich hinter der Wachstumszone einer schwimmenden Sprossspitze einen Durchschnitt von wenig mehr als 1 mm hatte, besass folgenden im Wesentlichen natürlich mit dem vorigen übereinstimmenden Bau. Die Bildungsschicht befindet sich in einer sowohl tangential als auch radial sehr lebhaften Teilung. Zwischen den Zellen der unmittelbar darunter liegenden Schicht erscheinen die Schleimgänge als schmale Ritzen. Die Zellen der inneren Rinde haben 2 bis 3mal dickere Wände als die der äusseren, was durch die starke Entwicklung der Mittellamelle bedingt ist. Sämtliche Zellen haben einen plasmatischen Inhalt, der bei meinem Formalinmaterial längs den Wänden liegt. Die Natur der innersten Rindenzellen wird einem hier leichter verständlich, als bei der Untersuchung des Stipes der Keimpflänzchen. Sie bilden wie dort im Querschnitt radiale, von Hyphen umsponnene Reihen und im Längsschnitt lange Röhren, die durch querlaufende, kurze Zellreihen miteinander verbunden sind. Sie zeichnen sich durch überall gleich dicke Wände, die kreisrunde Form des Querschnitts und den dichteren Inhalt aus. Es sind dies die künftigen Siebröhren (Fig. 137). Siebplatten sind noch nicht entwickelt. Vereinzelt findet man derartige Röhren auch in der Mitte des Marks, was man ja bei der Entstehung dieses Gewebes auch erwarten konnte. Noch immer sieht man leicht, dass die Hyphen aus den Rindenzellen stammen; im Innern des Marks lässt sich ihr Verlauf nicht mehr verfolgen. Sie besitzen einen körnigen, plasmatischen Inhalt sowie Spitzenzuwachs.

Der ältere Stamm. Einige Internodien von der Spitze entfernt hat der Stamm seinen definitiven Bau bekommen. Er wächst zwar noch weiter sowohl in die Breite als auch in die Länge, aber jetzt ist nur noch die Bildungsschicht in Tätigkeit. Im Innern des Stammes strecken sich freilich die Zellen noch bedeutend, wie wir sofort sehen werden, aber sonst bleiben die innern Gewebe unverändert.

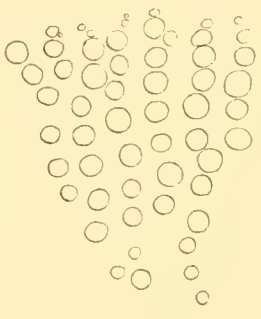
Die Siebröhren sind definitiv ausgebildet, und die Grenze zwischen ihnen und der Innenrinde ist sehr scharf. ROSENTHAL (l. c. S. 114, 118) zeigt, dass der eigentliche Dickenzuwachs bei *Macrocystis* ausschliesslich durch die oberflächliche Bildungsschicht vermittelt wird und dass WILL's Annahme einer Verdickung an der Grenze des Marks auf einem Irrtum beruhte. Ich kann ROSENTHAL's Erklärung in diesem Falle durchaus bestätigen.

Die Aussenrinde hat zahlreiche Schleimgänge, die durch die Tätigkeit der Bildungsschicht immer mehr von der Oberfläche des Sprosses entfernt werden; sie bilden auf einem Querschnitt mehrere konzentrische Ringe. Die Aussenrinde ist jetzt noch einmal so mächtig, wie sämtliche darunterliegende Gewebe zusammengenommen. In der innern Rinde erscheinen Tüpfel schön in Ringe geordnet. Sie finden sich sowohl an dem Längs- (Fig. 138) als auch an dem Querschnitt (Fig. 139), und treten besonders in gewissen Färbungen sehr schön hervor (s. unten). An Längsschnitten sieht man, dass die inneren Gewebe noch immer Streckungen unterworfen sind; an vielen Stellen kann man mit Leichtigkeit in der Innenrinde Zellen unterscheiden, die sich gestreckt und mittels sekundärer Querwände zerlegt haben. Die Siebröhren bilden einen gut markierten Ring; sie sind noch immer schön in Reihen geordnet (Fig. 140), von denen jede durchschnittlich aus 8—9 Röhren besteht. Die Längswände sind stark verdickt mit Ausnahme der um die Siebplatten gelegenen Partie, wo sie ihre ursprüngliche Dünnheit bewahren (Fig. 141). ROSENTHAL beschreibt, l. c. S. 128 f., ausführlich die Entstehung der Siebplatten aus mit Tüpfel versehenen Membranen von demselben Typus, den wir bei der Innenrinde kennen gelernt haben. Nach seiner Darstellung wären jedoch die zahlreichen Poren der Siebplatten (Fig. 142) nicht direkt als Tüpfel der Rindenzellen entstanden oder denselben gleichwertig, sondern sekundär in der Membran erzeugt, die übrig blieb, als diese Tüpfel zu einem einzigen Riesentüpfel verschmolzen. Die Siebplatten, die man nicht selten an Längswänden findet, und die die Querwand der die Siebröhren vereinigenden Verbindungs-

137. 138. 139.

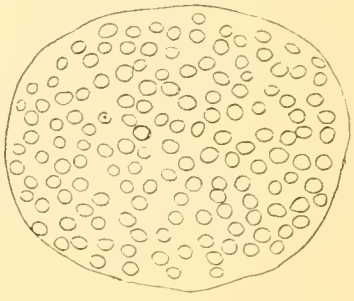
Fig. 137. Junge Siebröhren auf dem Stammquerschnitt, × 270. Fig. 138, 139. Zellen der inneren Rinde im Längs- (Fig. 138, × 580) und Querschnitt (Fig. 139, × 270), die Tüpfel zeigend.

röhren bilden, werden dann wohl aus Porenfeldern der Längswände der Rindenzellen entstanden sein. Wenn sich die künftigen Siebröhren, die als Rindenzellen unter sich in Verbindung stehen, durch das Verschleimen der Mittellamelle und die herauswachsenden Hyphen voneinander trennen, hört die Verbindung nicht auf, sondern sie wird durch ein kürzeres oder längeres, aus einer oder beiden Zellen entstandenes Verbindungsstück vermittelt. Die dicke Wand der Siebröhre zeigt, wie WILL (Sp.

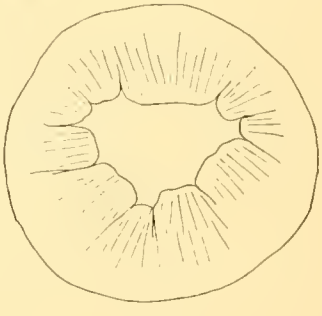


140.

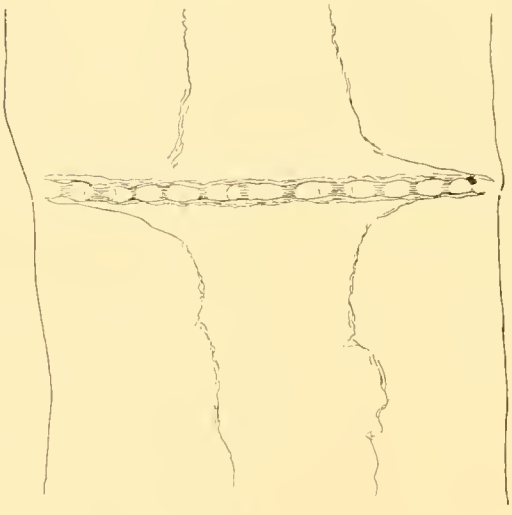
145



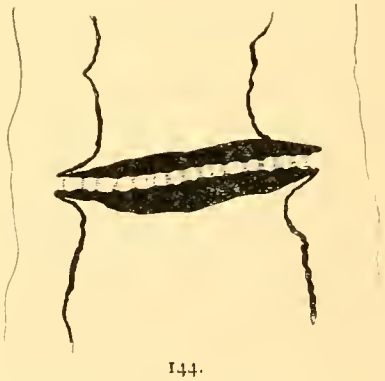
142.



143.



141.



144.

Fig. 140—145. Markgewebe. Fig. 140. Radiäre Anordnung der Siebröhren auf dem Querschnitte, × 30; Fig. 141. Längsschnitt durch eine Siebröhre, × 580; Fig. 142. Siebplatte, × 580; Fig. 143. Querschnitt durch die Siebröhre, gequollen, × 580; Fig. 144. Längsschnitt, Callusplatten zeigend (Brilliantblau), × 580; Fig. 145. Längsschnitt durch das Hyphengewebe des alten Stammes, × 270.

826 f.) gezeigt hat, Schichtung, und die einzelnen Partieen der Wand reagieren gegen die Farbe verschieden (s. unten). Bei Zusatz von Quellungsmitteln ist eine Runzelung deutlich zu sehen (Fig. 143). ROSENTHAL (S. 123) meint, dies hange teils von einem Unterschiede in der Dichtigkeit der einzelnen Wandpartieen, teils von dem Vorhandensein spiralförmiger Verdickungen, ähnlich denen, die bei den Gefässen der höheren Pflanzen vorkommen, ab. Diese, die »WILL's Beobachtung entgingen», sollen schon sichtbar sein, ehe sich noch die Siebröhren als solche ausgebildet hätten, ja auch bei den Hyphen vorkommen. Aber ebensowenig wie WILL ist es mir gelungen, diese Spiralverdickungen zu sehen. Ich habe unzählige Siebröhren untersucht, aber immer mit demselben negativen Ergebnis. Meine mit der Kamera gezeichneten Bilder enthalten ja auch nichts, was für Spiralverdickungen erklärt werden könnte. ROSENTHAL selbst bildet leider auch keine ab, sucht aber diesen Mangel durch das Bild (Fig. 27, Taf. VII, VIII) einer Leitungsröhre von *Laminaria saccharina* zu ersetzen. Nachdem ich Schnitte in warmem Glyzerin gequellt, färbte ich sie ebenso wie ROSENTHAL mit Safranin, um wenn möglich jene Wandverdickungen zu finden. Aber ohne Resultat. Der Längsschnitt gab mir jedoch einen Aufschluss. Betrachtet man den durch eine Siebröhre gelegten Längsschnitt, so sieht man keine Spur von Spiralleisten; beobachtet man dagegen eine Siebröhre, die nicht der Länge nach durchschnitten, sondern vom Schnitt nicht getroffen worden ist, so gewinnt man die Vorstellung, dass tatsächlich Wandverdickungen vorhanden wären. Die Wände sind ungefärbt; was einen täuscht, das ist das dicht umspinnende, gefärbte Hyphengewebe.

Das Mark des alten Stammes ist ausserordentlich dicht und erinnert in Schnitten sehr an z. B. das Pseudoparenchym eines Sklerotiums (Fig. 145). Beim Strecken des Stammes entstehen fortwährend neue Wände. Sowohl in dem Hyphengewebe als auch in den Rindenzellen finden sich in dem alten Stamme grosse Klumpen gelbbrauner Körner, die ich für Fucosan halte.

Ohne die geringste Hoffnung, an meinem konservierten Material die chemische Zusammensetzung der verschiedenartigen Zellwände eines *Macrocystis*-Stammes darlegen zu können, habe ich doch durch Benutzung mehrerer Färbmittel einen Beitrag zur Kenntnis der histochemischen Unterschiede geben wollen, die sich in den einzelnen Geweben einer hochentwickelten Alge nachweisen lassen.

*Chlorzinkjod* hat, wie zu erwarten war, nur geringen Einfluss auf die Zellwände. Doch färbte sich in der Rinde eine innere, sehr dünne Wandlamelle schwach violett, während die Mittellamelle, die ja die Hauptpartie der Wand bildet, ungefärbt blieb. Die Längswände der Siebröhren färbten sich nicht, dagegen nahmen sämtliche Siebscheiben eine schöne, zuweilen stark violette Farbe an. WILL hat dies auch gesehen (Sp. 826) und bemerkt noch dazu, dass die dünne, die Siebplatte durchsetzende (in der Fig. 141 nicht erkennbare) Mittellamelle keine Farbe annimmt. Auf Zellulose reagieren die Hyphen ebensowenig wie die Längswände der Sieb-

röhren. *Methylenblau* gibt den Wänden der Rindenzelle eine nur sehr schwache Färbung; die Mittellamelle färbt sich hier zuerst. Wände und Inhalt der Schleimzellen werden intensiv blauviolett. Von den Längswänden der Siebröhren färbt sich eine äussere, dünne Lamelle violett—rotviolett, während der Rest sowie die Siebscheiben ohne Farbe bleiben. Die Hyphen werden schwach gefärbt. Färbung mit *Safranin* nach Quellung in Glyzerin bewirkte Rötung der Rindenzellen und der Hyphen. In der Rinde treten nun die Poren sehr deutlich hervor. Die Siebscheiben, deren Ränder nach ROSENTHAL durch Safranin rotbraun werden sollen, nahmen in meinen Versuchen keine Farbe an. Schleimzellen und Inhalt der Schleimröhren färbten sich stark. *Pyoktanin* gibt dasselbe Resultat wie Methylenblau: die äussere Lamelle der Siebröhren ist grell rotlila, die innere dagegen ebenso ungefärbt wie die Siebscheiben. *Bismarckbraun* wiederum färbte die Wände aller Zellen deutlich, und die Wandlamellen der Rindenzellen stärker als die Interzellularsubstanz. Die Wände der Siebröhren sind ganz gelbbraun und zeigen eine radiale Streifung. Durch *bleu de nuit* erhielt ich einen schönen Unterschied zwischen der Mittellamelle und der Zellwand der Rinde, die ungefärbt blieb. In den Wänden der Hyphen erscheint eine undeutliche Differenzierung in eine äussere und eine innere Schicht, von denen sich nur jene färbte. Dieser Unterschied trat besser durch *Naphthylenblau* hervor; hier erschien auch der vorher auftretende Unterschied der Wandlamellen der Siebröhren; nur die äusserste färbte sich, und zwar schön violett. *Rutheniumrot* war ein ganz vorzügliches Färbemittel, um schöne Bilder hervorzurufen, dagegen differenzierte es wenig. Alle Wände färbten sich brillant und nicht am wenigsten die Längswände der Siebröhren, in denen eine konzentrische Schichtung zu sehen war. Die Siebscheiben färbten sich entweder gar nicht oder erst viel später als die übrigen Gewebe. Die Poren der Rindenzellen traten vortrefflich hervor, da die Mittellamelle die Farbe nur schwach aufnahm. Mit *Brillantblau* färbten sich die Zellwände nicht, mit Ausnahme der Schleimzellen, die schwach hellblau wurden. In den Siebröhren tritt, in klarer blauer Farbe, der bekannte Callusbeleg auf, den OLIVER sorgfältig studiert hat (Oblit. of sieve-tubes). Die Siebscheibe selber reagiert nur schwach, und die Belege treten am Längsschnitt scharf hervor (Fig. 144). Eine schwache Färbung erscheint auch häufig als innerer Umriss der Längswand. Der protoplasmatische Inhalt ist zuweilen unmittelbar an der Siebscheibe dunkelblau. Auch bei den im Innern des Marks liegenden, aus der Innenrinde stammenden und schwer zu verfolgenden Leitungsröhren finden wir die Querwände, die nicht als Siebplatten, wie sie oben beschrieben wurden, ausgebildet, sondern nur mit feinen Kanälen durchbohrt sind, deutlich gefärbt. Zu demselben Resultat ist OLIVER mit Benutzung anderer Farbstoffe gelangt.

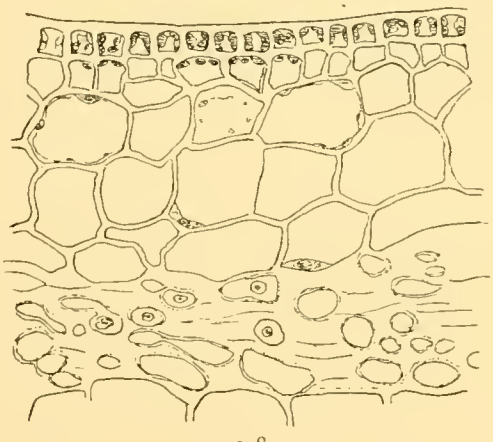
Die Lamina des jungen Keimpflänzchens zeigt schon den charakteristischen Bau, den die Spreite des ausgewachsenen Blattes hat. Die Assimilationsschicht besteht

aus einer Schicht würfel — tafelförmiger Zellen, die sich spärlich in tangentialer, reichlicher in radialer Richtung teilen. Das in der Wachstumszone lockere, breite Hyphengewebe verflacht sich zu einer unbedeutenden Scheibe aus längslaufenden Zellen und davon ausgehenden Hyphen. Zwischen der (auch die Innenrinde des Stammes vertretenden) Marklamelle und der Assimilationsschicht finden wir die grösstenteils einschichtige Rinde, die aus grossen, anscheinend leeren Zellen besteht (Fig. 146). Bei einer etwas älteren Keimpflanze hat die Veränderung stattgefunden, dass die grossen Rindenzellen oft zwei Schichten bilden (Fig. 147). Die ältere, gerunzelte Blattspreite hat mit wenigen Veränderungen dasselbe Aussehen wie vorher (Fig. 148). Die Dicke hat zugenommen, und die Rinde ist jetzt mehrschichtig. Die Chromatophoren sind

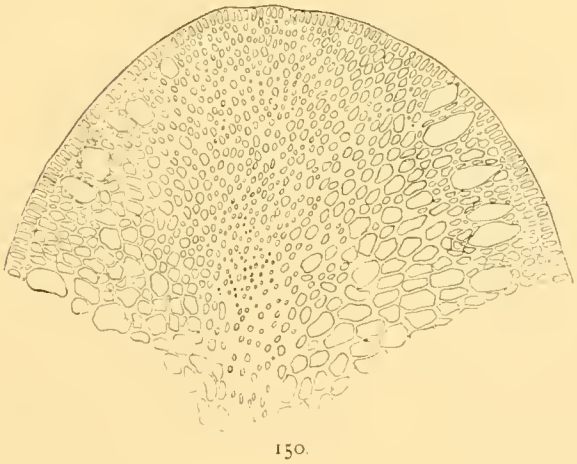
146.

147.

149.



148



150.

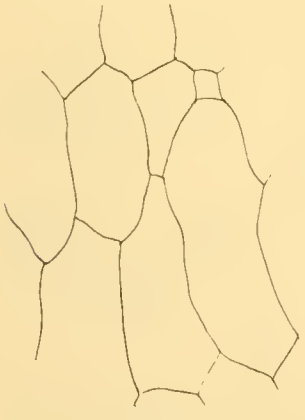
Fig. 146—150. Gewebe des Blattes. Fig. 146. Junge Keimpflanze, Querschnitt. × 180 Fig 147. Etwas ältere Keimpflanze, Querschnitt, × 180. Fig. 148. Älteres Blatt, Querschnitt, × 160. Fig. 149. Assimilierende Zellen. × 580. Fig. 150. Querschnitt des Randes, × 80.

am zahlreichsten in den kleinen Assimilationszellen vorhanden; sie sind biskuitförmig (Fig. 149). Spärliche Chromatophoren erscheinen auch in den unter der Assimilationsschicht befindlichen Zellen. Nach Färbung sah ich hie und da, auch in den inneren Rindenzellen, einen recht grossen Zellkern. Die Hyphenschicht mit ihren stark geschwollenen Mittellamellen ist mächtiger entwickelt. Die Hyphen haben körnigen Inhalt; der Zellkern pflegt deutlich hervorzutreten. Ein Längsschnitt durch dasselbe Blatt gibt uns ungefähr dasselbe Bild, wenn wir von der Hyphenschicht absehen, deren Elemente natürlich in longitudinaler Richtung gestreckt erscheinen.

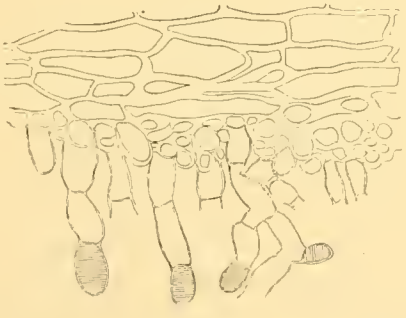
Das dickste der von mir untersuchten Blätter war 2 mm stark. Die Rinde hat sich hier infolge der Tätigkeit der Bildungsschicht bedeutend verstärkt und besteht nun aus 8—9 Zellschichten. Die grossen Zellen haben protoplasmatischen Inhalt; Pyoktanin färbt denselben schwach violett, den Kern, der schwächer blau gefärbte Körper enthält, dagegen dunkel. In diesem Blatte haben sich ebenso, wie in der Rinde, Schleimgänge mit wie gewöhnlich stark gefärbten Belegzellen gebildet. Das Mark ist etwas dicker und vor allem dichter. Im Längsschnitt erscheinen Zellreihen des Typus, den OLIVER (z. B. S. 115) »trumpet-hyphae» nennt; dagegen kann ich keine »true sieve-tubes» entdecken. Brillantblau gibt hier keine so deutliche Reaktion wie im Stamme. Um die leitenden Elemente winden sich die Hyphen zu einer dichten Masse zusammen und bilden somit eine Lamelle von grosser Festigkeit, wenn sie auch bei weitem nicht dieselbe Elastizität wie die der *Lessonia*-Arten, besonders *L. frutescens*, hat. Am Querschnitt strahlt das Mark schön fächerförmig nach dem Rande hin aus; die Wände sind dick und fest, die Zelllumina klein (Fig. 150). Durch stärkeres Anwachsen einiger Punkte bildet der Rand die bekannten Zähne (Cilien, Wimpern, wie ältere Autoren sie nannten) aus. Zuweilen können dieselben kurz und recht steif sein; sie erinnern dann fast an Stacheln. Unter dem Assimilationsgewebe derselben liegt ein dichtes Gewebe von prosenchymatischem Aussehen. Den Zähnen eine bestimmte Funktion zuschreiben kann ich nicht. Wie ich schon erwähnt habe, sind die Blätter mit längslaufenden, flachen Runzeln versehen, die eine Bedeutung für die Sporangienentwicklung haben können. Sie entstehen natürlich infolge ungleichmässigen Wachstums der Spreite.

Entstehung und Aufbau der Blasen. Der Stiel des neugebildeten Kurzsprosses hat, was ja auch zu erwarten ist, denselben anatomischen Bau wie der junge Stamm. Der Stiel streckt sich und nimmt durch tangentiale Teilungen an Dicke zu, aber zugleich schwillt die Mittellamelle des zentralen, lockeren Gewebes stark an, und hier und da entstehen Hohlräume, die sich schliesslich zu einem einzigen grossen Raume vereinigen. Die Bildungsschicht zerlegt sich nun vor allem durch radiale Längswände; in den darunter liegenden Schichten sind die Teilungen spärlicher, und noch weiter nach innen folgen die Zellen der Tätigkeit der Assimilationsschicht, indem sie sich tangential um den Hohlraum strecken. Hyphen bilden sich noch immer.

Sie schliessen sich zu einem recht dichten, wenn auch dünnen Hyphenmantel zusammen, in dem man auch die vereinzelten, longitudinal verlaufenden Reihen der Innenrindenzellen sieht, die im Stamme das wichtigste leitende Element werden. (Näheres über dieselben s. unten.) Bei jungen Blasen ist die Wand recht dünn. Durch die Tätigkeit der Bildungsschicht vermehrt sich jedoch die Dicke höchst bedeutend, indem sich hier, wie beim Stamme, die durch die mehr radiär gestreckten Zellen ausgezeichnete äussere Rinde vermehrt, während die innere fast ganz unverändert bleibt. Eine ältere Blase mit einer 1,5—2 mm dicken Wand hat somit die Mächtigkeit der äusseren Rinde vergrössert, ist aber sonst wenig verändert. Die Zellen der Innenrinde sind dickwandig, scheibenförmig in die Peripherie des Hohlraums gestreckt; die Zellen der Aussenrinde sind auffällig dünnwandig (Fig. 151). Nebst dem Hyphengewebe bildet die Innenrinde einen festen mechanischen Mantel (Fig. 152). Zahlreiche Hyphen ragen mit ihren freien Spitzen in die Höhlung der Blase. Ich habe beobachtet, dass sich die Endzelle regelmässig viel kräftiger mit Methylenblau färbt als die übrigen Zellen. Der Inhalt ist es, der sich hier färbt. Das hier wiedergegebene Längsschnittbild (Fig. 153) ist leider nicht so belehrend, wie es hätte sein sollen. Dass sich die Rindenzellen während des Wachsens gestreckt und geteilt haben und dass die Teilstücke noch in der longitudinalen Richtung Reihen bilden, sieht man sehr gut. Dagegen treten die leitenden Elemente nicht hervor. Die dickste Blasenwand, die ich untersucht, war 3—3,5 mm dick. Das Verhältnis der Innen- zu der Aussenrinde, das bei der jungen Blase 1 : 3 beträgt, ist hier 1 : 10, ein Beweis, wie sehr die Aussenrinde anwächst. Die Zellen der Innenrinde haben noch dickere Wände als vorher und sind sehr fest zusammengefügt; die dünne Hyphenbekleidung ist fest und dicht. In älteren Blasen pflegen Schleimgänge aufzutreten.



151.



152.

153.

Fig. 151. Zellen der äusseren Rinde der Schwimmblase, × 80. Fig. 152. Querschnitt durch den inneren Teil der Blasenwand. Fig. 153 Längsschnitt, × 180.

ROSENTHAL's Angabe (S. 131), in älteren Blasen sei das Gewebe, »das Füllgewebe», durchaus resorbiert, kann ich nicht bestätigen. Die obenbeschriebene Hyphenbekleidung habe ich überall gefunden, auch habe ich feststellen können, dass sie Elemente enthält, die als spezifisch leitende bezeichnet werden dürften. ROSENTHAL nimmt an, dass in der Blase kein spezielles Leitungsgewebe vorhanden sei, und dass die Assimilationsprodukte des Blattes die mit Poren versehene Innenrinde der Blase passiere. Um nachzusehen, ob überhaupt irgendwo in der Schwimmblase das Leitungsgewebe unterbrochen sei, untersuchte ich eine alte Blase Stück für Stück und erhielt folgendes Ergebnis. Wenn auch nur in einem einfachen Ring angeordnet fanden sich doch innerhalb der tangential gestreckten, mechanischen Rindenzellen stets Siebzellen, welche für die dauernde Verbindung des kompakten Teiles des Blattstiels und der Blattspreite sorgen. Die Siebscheiben der Blase sind nicht von dem Typus der Siebröhren des Stammes, sondern sind ganz denen der Blattspreite ähnlich, d. h. sie haben das in der Familie der Laminariaceen gewöhnliche Aussehen. Mit Brillantblau erhielt ich dieselbe schöne Färbung wie vorher in der Blattspreite.

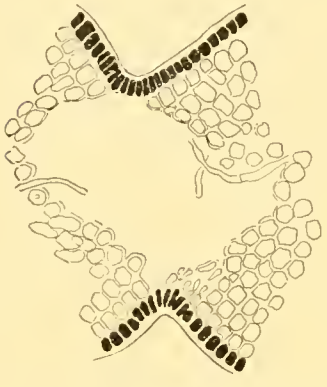
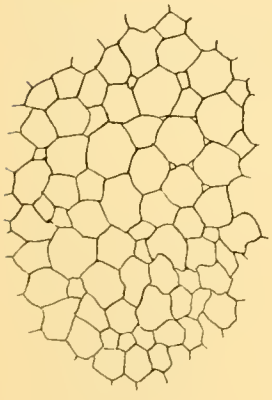


Fig. 154. Querschnitt durch eine in der Wachstumszone angelegte Spalte. × 80.

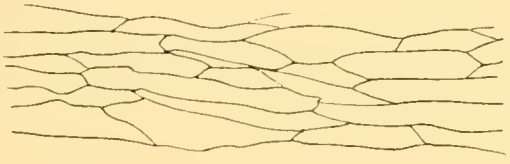
Die Entstehung von Rissen in der Wachstumszone. WILL hat in Spalt 805 mit einigen Worten die Entstehung dieser Risse beschrieben, und ich bin zu derselben Auffassung gelangt wie er, dass sich erst ein Hohlraum im Innern des Marks bildet, dann infolge lebhafter Teilungen die Rinde von beiden Seiten nach demselben hin wächst, wonach der Durchbruch folgt. Dies unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, und die Figur 154 lässt sich wohl unmöglich anders erklären. ROSENTHAL hingegen (S. 123 f.) hält WILL's Erklärung für irrig und behauptet selbst gesehen zu haben, dass zuerst die äusseren Gewebe gespalten würden, worauf sich die Höhlungen des Innern bildeten und erweiterten, bis sie in die Risse der Oberfläche mundeten. Meiner Ansicht nach ist aber diese Erklärung falsch.

Der Bau der Hapteren. Nach ROSENTHAL's Darstellung, S. 120, soll man bei den Hapteren — oder Wurzeln, wie er sie nennt — dieselben Gewebe wie am Stamme unterscheiden können, nämlich Bildungsschicht, Rinde und Füllgewebe (welch letzteres ich Mark nenne). Dies stimmt jedoch nicht mit den Tatsachen überein. In den Hapteren, die sich als kompakte Aussprossungen am untersten Teile des Stammes bilden, findet sich keine Spur von Mark, wenigstens keine Gewebepartie, deren Ursprung und Aussehen sich mit der zentralen Partie des Stammes vergleichen liesse. Was aber den Wachstumsmodus der Hapteren betrifft, bin ich mit ROSENTHAL durchaus einverstanden.

Die junge Haptere hat eine chromatophorenhaltige Bildungsschicht; die unmittelbar darunter liegenden Schichten zeigen radiär geordnete Zellen, tiefer hinein ist dagegen die Anordnung unregelmässiger (Fig. 155). Die Zellwände sind sehr dünn, und die Zellen haben nur wenig Inhalt (Fig. 157). Im Längsschnitt sind die in der Mitte gelegenen sehr weit in der Längsrichtung der Hapteren gestreckt (Fig. 156), nach aussen hin sind sie relativ kürzer und breiter, je mehr wir uns der Bildungsschicht nähern. Hier und da tritt in der jungen Haptere auch ein Schleimgang auf. Bei der Berührung des Substrats verbreitert sich die Spitze, sie wird scheibenähnlicher und dorsiventral. Der Unterschied betrifft vor allem die beiden Seiten der Bildungsschicht. Die untere schmiegt sich dem Substrat dicht an, sie ist ärmer an Chloroplasten und trägt Haargebilde, die in die Unebenheiten des Substrats eindringen (Fig. 158). Auch das innere Gewebe ist etwas modifiziert, was jedoch

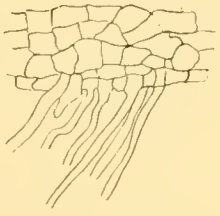


155.

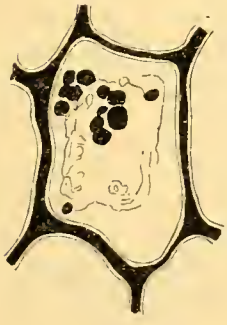


156.

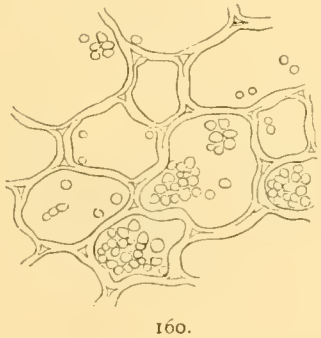
157.



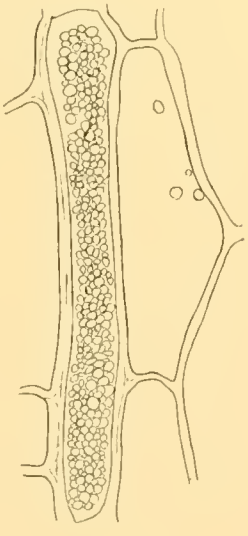
158.



159.



160.



161.

Fig. 155—161. Hapterengewebe: Fig. 155. Teil eines Querschnittes einer jungen Haptere. × 110. Fig. 156. Längsschnitt durch die zentrale Partie derselben. × 110. Fig. 157. Eine junge Zelle im Längsschnitt. × 270. Fig. 158. Rhizoiden. × 80. Fig. 159. Querschnitt einer älteren Zelle. mit Methylenblau gefärbt, × 580. Fig. 160. Teil des Querschnittes einer älteren Haptere. × 270. Fig. 161. Mit Fucosankörnern gefüllte Zelle im Längsschnitt. × 270.

eigentlich aus dem Längsschnitt hervorgeht. In der oberen Hälfte desselben sind die Zellen gewöhnlich in der Längsrichtung der Haptere oder der Scheibe gestreckt. In der unteren dagegen strecken sich die Zellen schräg gegen das Substrat hinab

Die ältere Haptere unterscheidet sich von der jüngeren nicht nur dadurch, dass jene an Umfang zunimmt, sondern auch dadurch, dass die Wände jetzt viel dicker als vorher sind (Fig. 159—161). Auch ihr Inhalt hat höchst bedeutend zugenommen und besteht aus runden, gelbbraunen Fucosankörnern. Ihren Inhalt dürfen wir wohl nur zum Teil als das Ergebnis der eigenen Assimilationstätigkeit der Haptere betrachten, zum Teil besteht derselbe wohl aus hierher gewanderten Stoffen. Auch ohne jegliche Färbung kann man bei starker Vergrösserung in der Wand, vor allem in den Querwänden der in der Längsrichtung der Haptere gestreckten Zellen verdünnte Stellen sehen, die also vorzugsweise die Leitung in der Längsrichtung befördern.

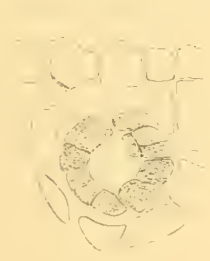
Durch Färbung mit Methylenblau konnte ich bei älteren Hapterenzellen einen deutlichen Unterschied zwischen der Zellwand und der ausserordentlich scharf gefärbten Mittellamelle hervorrufen (Fig. 159).

Die Entwicklung und Beschaffenheit der Schleimbehälter. Oben sind häufig Schleimgänge erwähnt worden. Ich habe dort aber die Erscheinung nicht näher besprochen, sondern es für zweckmässiger gehalten, meine Beobachtungen dieser, in allen Organen der Pflanze auftretenden Gebilde an einer Stelle zusammenzustellen. Während WILL sie nur flüchtig behandelt hat, macht ROSENTHAL sie zum Gegenstand einer eingehenden Behandlung. ROSENTHAL (S. 124 f.) teilt sie in primäre und sekundäre Gebilde und bemerkt, dass WILL diesen in seinen Augen offenbar sehr wichtigen Unterschied nicht genügend beachtet habe. Mir scheint es recht gleichgültig, ob man diese Distinktion macht oder nicht, wichtiger ist es, sich über die gegenseitigen Beziehungen der einzelnen Gebilde klar zu werden, und hierin scheint mir ROSENTHAL einen kleinen Irrtum begangen zu haben, was übrigens leicht getan ist. Es hat mir recht viel Mühe gekostet, über den genetischen Zusammenhang der einzelnen Teile des Systems ins reine zu kommen. GUIGNARD behandelt (Appar. mucif., S. 21 f.) die Darstellung ROSENTHAL's ausführlich und findet seine Einteilung gekünstelt und unberechtigt, ja teilweise unrichtig.

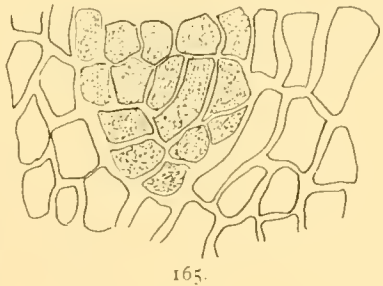
Wie durch frühere Untersuchungen schon bekannt ist, bilden sich die Schleimgänge in der Gestalt kleiner schizogener Höhlungen in der äussersten Partie der Rinde, unmittelbar unter der Bildungsschicht. Durch die Tätigkeit der letzteren werden dieselben bald von der Oberfläche entfernt. Die diese Höhlungen unmittelbar umgebenden Zellen sind sehr reich an Inhalt und bilden um die Höhlung herum eine zusammenhängende Wand. ROSENTHAL nennt sie Grenzzellen und Begrenzungszellen, eine wenig passende Bezeichnung, da sie die Schleimgänge nur sehr vorübergehend von den umgebenden Geweben abgrenzen. Oben habe ich nur den Namen

Belegungszellen benutzt; hier bediene ich mich hier des Ausdrucks Sekretzellen, jedoch mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass ihre Funktion noch nicht festgestellt ist und dieser Name daher sich vielleicht als unberechtigt wird erweisen können. An anderem Orte wird diese Frage näher erörtert werden.

Es scheint mir das Wahrscheinlichste zu sein, dass sich die Sekretzellen anlegen, ehe sich noch Schleimgänge gebildet haben, wenn sie auch nicht von Anfang an das Aussehen haben, das sie später so leicht erkennbar macht; m. a. W. die Bildungsschicht erzeugt eine kleine Gruppe Sekretzellen, und in der Mitte dieser Gruppe entstehen die spätern Schleimgänge. GUIGNARD (Appar. mucif., S. 5 f.) beschreibt jedoch die Höhlungen als das Primäre. Die Anlage des Schleimganges erweitert sich bald; anfänglich haben wir eine kugelige Höhlung, deren Wänden die sich immer mehr teilenden Sekretzellen folgen, so dass sie sie schliesslich bekleiden. Fig. 162 zeigt den Querschnitt eines ziemlich jungen Schleimganges. Mit dem starken Zuwachs des Stammes verändert sich jedoch die Gestalt des Ganges, indem er sich sowohl longitudinal als auch, natürlich von innen nach aussen, radial erweitert. Die Sekretzellen nehmen aber nicht an dieser Entwicklung teil, son-



162.



165.

164.

163.

166.

Fig. 162—164. Schleimgänge im Querschnitt. Fig. 162. × 270. Fig. 163, 164. × 390. Fig. 165, 166. Sekretzellen von der Fläche gesehen, 165 am Querschnitt, × 530, 166 am Längsschnitt, × 270.

dern liegen, wie der Querschnitt zeigt, am innern Rande des Ganges in der Gestalt eines Ringes, der bald geschlossen ist und sich also in einem Zusammenhange von der äusseren Seite des Ganges losgerissen hat (Fig. 163—4), bald wiederum als Bekleidung an der inneren Seite des Ganges liegt (Fig. 167). Manchmal sieht man am Quersehnitt, dass der Durchmesser des Ganges höchst bedeutend vergrössert ist, so dass die Sekretzellen nebst der von ihnen eingeschlossenen und mit dem ausserhalb liegenden Gange natürlich kommunizierenden Höhlung gleichsam einen einwärts gebildeten Vorsprung des Ganges bilden, wie ROSENTHAL's Fig. 16 zeigt. Unrichtig erklärt es aber ROSENTHAL als ein sekundäres, die erste Kategorie seiner »sekundären Schleimnester» konstituierendes Gebilde (S. 124, 126). Seine Figuren 16—19, welche die Entstehung dieser sekundären Nester zeigen sollen, lassen sich ja ebenso gut durch meine hier gegebene Darstellung erklären.

Bei der Längsausdehnung müssen sich die Gänge treffen und mit anderen zusammenfliessen; zuweilen sind sie auch verzweigt; die Zweige können anastomisieren. Die Sekretzellen bekleiden hier, wie bei anderen Laminariaceen, nur kurze Strecken der Gänge (Fig. 168). Oft scheint ihr gegenseitiger Zusammenhang geschwächt, so dass sie mehr oder weniger frei da liegen. Jünger dagegen lösen sie sich, wie schon oben gesagt, leicht in einer zusammenhängenden Schicht von dem Rindengewebe ab, wes-

Fig. 167—169. Anordnung der Schleimgänge auf Quer- (167, 169) und Längsschnitten (168). 167. × 30. 168. 169. × 20.

halb denn auch der Längsschnitt Bilder wie die der Figur 166 zeigt. Von den langen zusammenhängenden Gängen gehen radiär verlaufende Gänge nach aussen; es sind dies ROSENTHAL's sekundäre Schleimgänge (S. 125 f.). Man kann sie leicht bis in die stark gefärbten äussersten (in den Fig. 167—168 nach innen durch eine punktierte Linie begrenzten) Zellschichten verfolgen. Ich habe sie an mehreren Schnitten zwischen die Zellen (Fig. 169) der Bildungsschicht münden sehen, doch kann ich nicht sagen, ob der äusserste Kanal ein Kunstprodukt oder eine an alten Stämmen normale Erscheinung ist. Für letzteres würde die Tatsache sprechen, dass ein ans Land geschwemmtes *Macrocystis*-Exemplar, ohne in nennenswertem Grade beschädigt zu sein, ungeheure Schleimmengen produziert, was wohl nicht allein durch Zerfliessen der nach aussen seine Gewebe begrenzenden »Schleimkutikula» erklärt werden kann. Es ist mir aber nicht gelungen dahinterzukommen, was ROSENTHAL mit seinen sekundären Nestern der zweiten Kategorie meint, die schlauchartige Gebilde sein und in der Innenrinde alter Stämme liegen sollen, ohne mit den Schleimgängen in Verbindung zu treten. Es sind vielleicht ältere, innere, wenig entwickelte Gänge, die, wenn sie auch mit äusseren Gängen in Verbindung stehen, doch in Schnitten als isolierte Höhlungen auftreten können.

In älteren Stammpartieen können die Gänge zuweilen ein höchst unregelmässiges Aussehen haben. So zeigt Fig. 169 den Querschnitt eines Stammes aus der Mai-

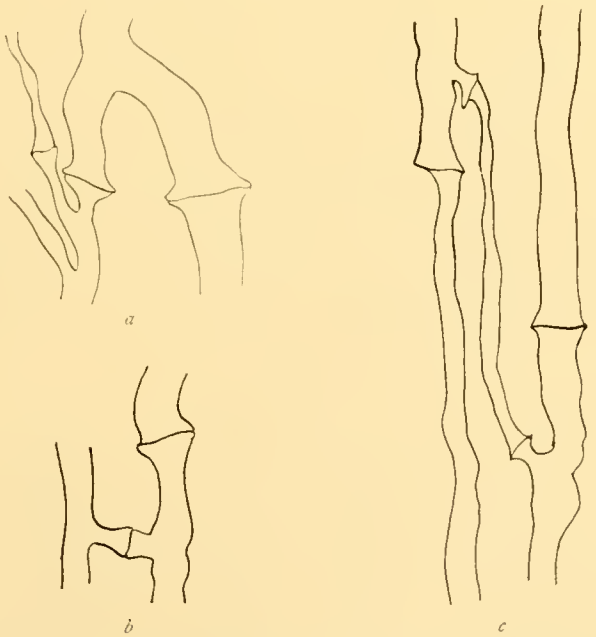



Fig. 170. Abnorme, blasenlose Form. Siebröhren auf dem Längsschnitte des Stammes. Fig. *a*, × 270, *b*, *c*, × 160.

bucht der Cumberlandbay, Südgeorgien, dessen Gänge sich in die Innenrinde hinein erweitert haben. Die Grenze der letzteren und der Siebröhrenschicht ist durch die innere punktierte Linie bezeichnet.

Bemerkungen über den anatomischen Bau der in der Fig. 102 abgebildeten abnormen, blasenlosen Form. Der Stamm derselben zeigt eine recht eigentümliche Erscheinung. In dem jüngern sind von den Siebröhren noch die äusseren in Tätigkeit; die inneren dagegen, sowie mehrere Hyphen, sind von einer kompakten, braungelben, äusserlich an den Gerbstoff der höheren Pflanzen erinnernden Masse angefüllt. In der untersten Partie des Stammes sind sämtliche Siebröhren und Hyphen vollständig verstopft. Längsschnitte dieses Stammes sind für das Studium des Verlaufes der Hyphen und Siebröhren sehr belehrend (Fig. 170). Die letztern sind sehr lang und lassen sich an 7 mm langen Schnitten die ganze Strecke verfolgen, sind aber wahrscheinlich noch viel länger. Die die Siebröhren verbindenden Gänge sind sehr zahlreich, bald kurz, bald wegen der Streckung des Stammes sehr lang geworden. Nicht selten sind aus den Siebröhren kommende und in den zentralen Hyphenstrang verschwindende Hyphen zu sehen. Die Elemente dieses Stranges verlaufen grösstenteils in der Längsrichtung des Stammes.

---

Vorkommen: Die grossen Massen von *Macrocystis* bilden den auffallendsten Zug der Vegetation der sublitoralen Region. Den »Kelprand» fand ich an allen Küsten, die ich besuchte — Feuerland, Falklandinseln, Südgeorgien — in einer Tiefe von etwa 2—25 Meter (bei der Ebbe) schön ausgebildet. In seichterem Wasser werden die Tange jedoch wohl von den Brandungen zerfasert, und nur hier und da in geschützten Bassins kann man ein kleines Individuum antreffen. Auf beweglichem Boden, wo nicht einmal Steine oder Muscheln eine Haftfläche gewähren, kann *Macrocystis* natürlich nicht gedeihen. Auch felsiger Boden dürfte weniger günstig sein, während die Pflanze auf einem von Steinen, Muscheln usw. bedeckten Grunde das beste Substrat für ihr Haftorgan findet. Als Anzeichen vorhandener Untiefen sind die »Kelppatches» von nicht geringer Bedeutung für die Navigation (s. näheres des Verf. Sydh. jättealg).

Geographische Verbreitung: Westküste von Südamerika bis an die Galapagosinseln (hier dürfte sich eine Unterbrechung finden, wenigstens habe ich keine Angabe gefunden, dass *Macrocystis* an der Westküste von Zentralamerika wüchse); Küsten von Unterkalifornien und nordwärts bis Sitka (etwa 57° n. Br.), Aleuten, Unalaschka, Ochotskisches Meer, Ostküste von Südamerika bis etwa 45° s. Br., Magalhäesstrasse, Falklandinseln, Südgeorgien, Tristan da Cunha, Kap der Guten Hoffnung (sichere Angaben, dass sie hier wachsend gefunden, fehlen); Prinz Edwardinseln, Crozetinseln, St. Paul- und Neu Amsterdaminseln sowie Kerguelenland, West-

und Südküste von Australien, Tasmanien, Neuseeland, Chathaminseln, Aucklandinseln, Campbellinsel, Tahiti. Die letzte Angabe stammt von GRUNOW (Novara, S. 51), aber es wird nicht gesagt, ob sie wachsend gefunden sei. Angaben von Funden im Indischen Ozean dürften sich jedenfalls auf Triftexemplare beziehen.

Wenn wir diese Fundorte auf der Karte der Meeresströmungen zusammenstellen, werden wir finden, dass *Macrocystis* an den von polaren oder kalten Strömungen bespülten Küsten gedeiht (s. die Karte) wo die Eisverhältnisse kein Hindernis in den Weg stellen, was ja in dem Nördlichen sowie dem Südlichen Eismeer der Fall ist. Die Pflanze folgt der sog. Antarktischen Strömung längs den Küsten der subantarktischen Länder, erreicht mit dem Peruanischen Strom die Westküste von Südamerika bis an die Galapagosinseln. Mit der Kap Horn-Strömung erreicht sie die Falklandinseln und Patagonien, mit dem anderen Arme der Antarktischen Strömung das Kap, Süd- und Westaustralien, Neuseeland usw. Mit wärmern Strömungen gelangt sie in den Norden des Stillen Ozeans, bis in das Ochotskische Meer, geht dann nach der Westküste von Nordamerika und in den kälteren Kalifornischen Strom. Es ist ja nicht unwahrscheinlich, dass Macrocystis sich dieser Wege bediente, als sie sich einst von ihrer ursprünglichen Heimat aus über alle Meere der Erde verbreitete.

## Übersicht der Gewebesysteme der Gruppe Lessonieae hinsichtlich ihrer physiologischen Funktionen.

Im Anschluss an HABERLANDT (Pflanzenanatomie) und WILLE (Alg. physiol. Anat.) gebe ich hier eine kurze Übersicht der Gewebesysteme, die ich bei den von mir untersuchten Gattungen der Gruppe Lessonieae gefunden habe.

Das Hautsystem verbindet mit der Eigenschaft, die äusserste Zellschicht zu sein, noch zwei andere: es ist die eigentliche neubildende Schicht und der Hauptsitz der Chromatophoren. Es unterscheidet sich von den darunter liegenden Schichten durch das Aussehen der Aussenwände: die sind bekanntlich von einer gemeinsamen Schicht überzogen, die man die »Schleimkutikula« zu nennen pflegt, die wohl aber nicht viel mit der Kutikula der höhern Pflanzen gemein hat; mit ROSENTHAL (S. 121) nennt man sie besser die »oberflächliche Schleimmembran«. Das Assimilationssystem umfasst ausser der äussersten Schicht — der Bildungsschicht — auch die unmittelbar darunter liegenden, welche Chromatophoren zu enthalten pflegen. Sowohl Stamm- als auch Blattgebilde, ja sogar die Hapteren assimilieren.

Um das Leitungssystem zu erreichen, haben die Assimilationsprodukte eine mehr oder weniger entwickelte Rinde zu passieren. Dieselbe fungiert auch als Zuleitungssystem, indem die Poren der Zellwände vorzugsweise so gestellt sind, dass sie den Verkehr in radialer Richtung begünstigen. Sehr deutlich erscheint dies in dem Stamme von *Lessonia nigricans* (s. oben). Doch gehören natürlich sowohl *Lessonia*

als auch *Macrocystis* zu WILLE's zweiter Gruppe (S. 44 f.); sowohl sie als auch *Laminaria* haben nämlich kein Gewebe, das speziell als Zuleitungssystem fungiert. Dies drückt WILLE durchaus richtig mit den Worten aus: Das Verbingungsglied ist zu einem andern System zu rechnen, das eigentlich nur die geleiteten Stoffe hindurchdringen lässt (S. 45).

Das Leitungssystem ist am schwächsten in den Hapteren entwickelt, in denen man kaum von einem besondern Leitungssystem reden kann. Die zentralen Zellen haben eine länglichere Form als die peripherischeren. In den Blättern ist das Leitungssystem auch nicht sehr kräftig entwickelt. Dies ist dagegen im Stamm der Fall, und zwar besonders bei *Macrocystis*, die natürlich, wie die Kletterpflanzen, mit denen OLIVER (Oblit. of sieve-tubes, S. 112) sie nicht unzutreffend vergleicht, sehr guter Leitungsbahnen bedarf. Die *Lessonia*-Arten haben ein leitendes Gewebe, dessen Leitungsröhren nebst ihren Verbindungshyphen derselben Natur sind, wie die einer *Laminaria* oder einer *Alaria*. Sie liegen am Rande des Markes.

*Macrocystis* steht ohne Zweifel auf einer höhern Stufe als *Lessonia*. Allerdings besteht kein prinzipieller Unterschied zwischen den Leitungsröhren von *Laminaria* und *Lessonia* und denen von *Macrocystis*, denn sie entstammen sämtlich der inneren Rinde; WILLE hebt dies sehr stark hervor (Physiol. Anat. Lamin., S. 52). Aber die Siebröhren des *Macrocystis*-Stammes sind doch von den Leitungsröhren der *Lessonia*-Arten so verschieden, dass sie als ein besonderer Typus derselben zu betrachten sind und einen eignen Namen verdienen. Ich behalte daher das von WILL benutzte Wort. Das Wort »Siebzelle« ist kein genugender Ersatz, denn es bezieht sich ja nicht auf das Ganze, sondern auf die einzelnen Teile, aus denen es besteht. Leitungsröhren von dem Typus der im *Macrocystis*-Stamm befindlichen haben wir auch im Stamme von *Nereocystis* (inkl. *Pelagophycus*). Diese Pflanze stellt ja auch grosse Anforderungen an die leitenden Gewebe des Stammes. In Blättern und Blasen von *Macrocystis* scheinen sich nur Leitungsröhren des einfachern Typus zu finden, was ja auch gar nicht überraschen kann.

Gewebe von der speziellen Funktion eines Speicherungssystems finden sich wohl nicht. Dass aufgespeicherte Stoffe vorkommen, scheint bei den Laminariaceen gewöhnlich zu sein. Bei *Lessonia* und *Macrocystis* finden wir hauptsächlich in der äusseren Rinde des Stammes Stoffe in der Gestalt der öfters erwähnten Fucosankörner. Auch in den Hapteren liegt recht viel Nahrung aufgespeichert, die wahrscheinlich nicht nur durch die Tätigkeit der Hapteren entstanden, sondern auch zugeleitet ist.

Das mechanische System ist sowohl bei *Lessonia* als auch bei *Macrocystis* sehr schön ausgebildet. Sie gehören jedoch wegen ihres Stammbaues zu zwei verschiedenen Typen. Wenn man *Macrocystis* mit einer Kletterpflanze vergleichen kann, so ist eine *Lessonia* viel mehr einem Baume ähnlich und stellt ungefähr dieselben

Anforderungen wie dieser an die mechanischen Elemente. Die Konstruktion muss im höchsten Grade biegungsfest, um den gewaltigen Bewegungen des Wassers zu widerstehen, und auch säulenfest sein, um die Last der »Krone» zu tragen. Und wie jeder unserer Bäume diese notwendigen mechanischen Eigenschaften besitzt, genau so hat *Lessonia* sie auch. Es besteht auch eine nicht unbedeutende Ähnlichkeit in dem anatomischen Bau derselben; dem Holze des Baumes entspricht die dickwandige, feste äussere Rinde von *Lessonia*, ja, gleichwie beim Baume jede neue Sprossgeneration durch einen Jahresring bezeichnet ist, so fügt auch *Lessonia* bei jeder Vergrösserung der »Krone» dem Stamme und den Zweigen einen neuen Ring hinzu. Dem wenig dichten, unbeträchtlichen, bandförmigen Mark des Stammes kann man wohl keine mechanische Aufgabe beimessen. Der *Macrocystis*-Stamm dagegen muss zugfest gebaut sein, und das ist er auch. Hier sind nämlich die mechanischen Elemente durch den mächtigen zentralen Markstrang vertreten. Die ihn umgebende Siebröhrenschicht scheint mir auch sehr gut geeignet, an der mechanischen Arbeit teilzunehmen; die Siebröhren selbst haben sehr feste Wände und sind ja durch die Hyphen, die sich um sie legen und in allen Richtungen zwischen sie schlängeln, zu einem festen Mantel vereinigt.

Das mechanische Gewebe des Blattes besteht sowohl bei *Lessonia* als auch bei *Macrocystis* aus einer recht festen Hyphenlamelle, deren Ränder zur Verhütung der scherenden Kräfte der Wellen schön verdickt sind. An konserviertem Material von *Lessonia* hatte aus irgend einem Grunde die Rinde das Mark losgelassen; letzteres konnte man daher in grossen zusammenhängenden, starken und elastischen Stücken herausziehen, Eigenschaften, die durchaus nicht dem Rindengewebe zukommen. Als Beispiel eines sehr zweckmässig gebauten Blattrandes erinnere ich hier an den von *Lessonia frutescens*.

Das mechanische Gewebe der Wand der Schwimmblasen von *Macrocystis* muss, auch wenn der Druck der Gase vermindert ist, die Blase gespannt halten. Wie schon oben gesagt, ist es die innere Rinde nebst einer dünnen Hyphenbekleidung, die den mechanischen Mantel bildet.

Die Hapteren sind natürlich einem sehr starken Reissen und Ziehen ausgesetzt, da sie abwechselnd gezogen und longitudinal zusammengedrückt werden können. Sie sind jedoch so zahlreich vertreten, dass nicht so viel auf jede einzelne entfällt. Eine besondere Gewebepartie mit deutlichen mechanischen Eigenschaften kommt nicht vor. Das Gewebe ist indessen recht kleinzellig, fest und dicht und besteht aus zugespitzten, ineinander eingekeilten Zellen.

Zu diesen Gewebesystemen wird man noch eines hinzufügen dürfen, das Sekretionssystem. Die Schleimgänge sind ja doch stets an die Gegenwart eines besonderen Zellgewebes, der sog. Sekretzellen, gebunden, was man auch im übrigen über ihre Funktion denken mag. Selbst möchte ich ihnen tatsächlich eine

sekretorische Tätigkeit zuschreiben: sie sind ihrem ganzen Aussehen nach von den übrigen Rindenzellen weit verschieden und enthalten ein sehr dichtes Protoplasma sowie einen grossen Kern (s. z. B. die Abb. bei GUIGNARD, Appar. mucif., S. 7, Fig. 5). Sie nehmen energisch, wie auch der Inhalt des Ganges, Färbstoffe auf. GUIGNARD sagt S. 7, sie böten tous les caractères des éléments sécréteurs. OLTMANNS (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 455 f.) referiert GUIGNARD's Beobachtungen und sagt von den letztgenannten Zellen, man habe sie schon vielleicht etwas voreilig als Sekretzellen bezeichnet. Im Anschluss hieran will ich zuletzt noch anführen, was HABERLANDT (Pflanzenanatomie, S. 472) hierüber sagt: »Zellgruppen . . ., die sich durch ihren Plasmareichtum und ihre deutlichen Zellkerne als die Sekretzellen zu erkennen geben»; ferner: »Sehr bemerkenswert ist, dass von dem vielmaschigen, mit Schleim erfüllten Spaltennetz aus einzelne Gänge und Spalten gegen die Organoberfläche zu gehen und erst unmittelbar unter der Epidermis blind enden. Wahrscheinlich sind sie, wenn auch nicht offene, Ausführgänge, durch die der Schleim nach aussen tritt.» Ich verweise auf meine obige Darstellung und die Fig. 167—169. Die Bildung eines offenen Ganges muss ja nicht notwendig dadurch von statten gehen, dass sich die Zellen der äussersten Zellschicht freiwillig voneinander trennen, denn es dürfte wohl auch möglich sein, dass der Schleim, nachdem einmal die Gänge damit gefüllt sind, zwischen den verhindernden Zellen hinausgepresst würde. Einen Beitrag zur Erklärung der Funktion dieser Schleimgänge kann ich nicht geben. Wenigstens *Macrocystis* ist beim Anfühlen stets, auch wenn es im Wasser lebt, schleimig; da sich nun der Schleim in kaltem Wasser löst, müssen fortwährend neue Mengen erzeugt und herausgepresst werden.

## Die verwandtschaftlichen Beziehungen der einzelnen Gattungen der Lessonia-Gruppe.

Zu dieser Gruppe zähle ich *Dictyoneurum* RUPR., *Lessonia* BORY, *Postelsia* RUPR., *Nereocystis* POST. & RUPR. (inkl. *Pelagophycus* ARESCH.) und *Macrocystis* C. A. AG. Nach den jüngsten Untersuchungen von SETCHELL (Postembr. stages, S. 123 f.) muss wohl *Thalassiophyllum* definitiv aus der *Lessonia*-Gruppe entfernt und wieder an seinen alten Platz neben *Agarum* (BORY) POST. & RUPR. gestellt werden. Hierher dürften wohl auch, wie YENDO (Hedophyllum, S. 169 ff.) will, *Arthrothamnus* und *Hedophyllum* zu bringen sein. OLTMANNS bespricht (Morph. und Biol. der Alg. I, S. 441) diese Gattungen im Anschluss an die *Lessonia*-Gruppe. Wenn er aber sagt: »die Laubfläche wird zunächst einmal längsgespalten, wie bei einer jungen *Lessonia*, einem *Dictyoneuron* usw.», so sei doch bemerkt, dass sich die charakteristische Art und Weise, wie sich die letzteren spalten, hier doch nicht wiederfindet, da bei jenen die Gabelung, wie YENDO (S. 168) es ausdrückt, so entsteht:

the lamina expands into a thin wide blade . . ., the upper portion gradually wearing away», und weiter unten: the primary lamina disappears in this stage leaving the wide sinus between the new stems».

Die Gruppe erscheint unleugbar als eine sehr natürliche, und die bisherigen Untersuchungen der Entwicklungsgeschichte der Gattungen zeigen meiner Ansicht nach deutlich, dass tatsächlich ein sicherer genetischer Zusammenhang zwischen ihnen besteht.

Die allerjüngsten Altersstufen haben dasselbe Aussehen wie die der übrigen Vertreter dieser Gruppe der Familie Laminariaceae; man vergleiche meine Abbildungen von *Macrocystis*-Keimpflänzchen mit z. B. SETCHELLS von *Eisenia* ARESCH., *Hedophyllum* SETCH. u. a. (Postembr. stages). Aber früher oder später tritt doch das besondere Merkmal der Gruppe auf: die Gabelung in der Wachstumszone, wodurch die Pflanze verzweigt wird. Der Urtypus der Gruppe war wohl eine Pflanze mit kurzem Stamme und mit dichotomisch ein- oder ein paarmal geteilter Lamina. Diesem Typus am nächsten steht ohne Zweifel *Dictyoneuron*, wie OLTMANNS hervorhebt Von den übrigen Gattungen ist *Lessonia* ihm am nächsten verwandt. In dieser Gattung finden wir zwei Typen, einen, vielleicht den ursprünglicheren, bei dem der primäre Stipes nicht in einen Hauptstamm verlängert worden, z. B. durch die Arten *L. laminariaeoides* und *L. frutescens* vertreten, und einen zweiten, mehr veränderten, und zwar dadurch, dass sich ein gewaltiger Hauptstamm entwickelt hat, vertreten durch *L. flavicans* und *L. nigrescens*. Ein denselben paralleler Typus ist *Postelsia*, die jedenfalls von *Lessonia*-ähnlichen Formen abstammt. Aus dem *Lessonia*-Typus können wir auch *Macrocystis* und *Nereocystis* herleiten. Diese beiden Gattungen sind einander nahe, ja, wie ich unten zeigen werde, so nahe verwandt, dass man ihnen eine gemeinsame Stammform zuschreiben kann, die ihrerseits von einem ursprünglichen *Lessonia*-Typus abstammt. *Macrocystis* erhält ihren eigentümlichen Sprossbau ja dadurch, dass bei den auf die zweite folgenden Teilungen stets die äusseren Segmente bevorzugt werden. Die Ursache dieser Erscheinung kann die sein, dass beim Urtypus der Gattung die Teilungen so rasch aufeinander folgten, dass die erste bei weitem noch nicht vollendet war, als schon die zweite eintrat, und so weiter. Dies hat, wie ich oben in einem anderen Zusammenhange zu zeigen versucht, die Folge, dass die äusseren Segmente begünstigt werden und die Pflanze daher zur einseitigen Verzweigung schreitet (Vgl. J. G. AGARDH, Bladets udv., S. 361 f.). Aus einem solchen Urtypus lassen sich sowohl *Macrocystis* als auch *Nereocystis* herleiten. In dem einen Falle verlängert sich der primäre Stipes nur wenig, weshalb hier kein Hauptstamm entsteht; die Gabelzweige wachsen aber zu enorm langen Bildungen heran und tragen eine grosse Anzahl einseitig gerichteter Assimilationssprosse, Blätter, bei denen jeder Stipesteil in eine Schwimmblase umgewandelt wird: das ist die *Macro-*

*cystis*. In dem andern Falle wieder wird der primäre Stipes sehr gestreckt, die Gabelzweige dagegen entwickeln sich wenig, ihre Blätter erhalten keine Blasen, dagegen schwillt der Hauptstamm zu einer gewaltigen Riesenblase an: das ist die *Nereocystis*. In SETCHELL's Aufsatz, The Elk-kelp (*Nereocystis gigantea* ARESCH.) findet sich eine Abbildung, Tafel VII, die nicht misszuverstehen ist; sie zeigt, wie sich der primäre Stamm in zwei gleichwertige Zweige geteilt hat; als sie sich aber noch ferner teilten, wurde der innere zu einem ungeteilten Blatte, während sich der äussere noch ferner teilte u. s. f., ganz wie bei Macrocystis. So hat der eine Zweig 5, der andere 6 Blätter erhalten. SETCHELL sagt S. 184: this species seems to belong rather to the subtribe Macrocysteae.

*Nereocystis priapus* (GMEL.) SAUNDERS scheint beim ersten Anblick dem *Macrocystis*-Typus weniger ähnlich zu sein, aber sowohl die Entwicklung (s. MAC MILLAN, Nereocystis) als auch die Anordnung der Blätter der älteren Pflanze beweisen, dass sie der *N. gigantea* so nahe steht, dass ich SETCHELL's Beispiel zu folgen mich gedrungen fühle und sie daher unter einem Gattungsnamen zusammenfassen muss, was übrigens ARESCHOUG schon von Anfang an getan hat, der jedoch später *Pelagophycus* ausschied. Ich habe in Fig. 171 eine Blase mit den basalen Teilen der daransitzenden Blätter eines im Reichsmuseum zu Stockholm aufbewahrten Exemplars abgebildet. Der wichtigste Unterschied der *N. priapus* von *N. gigantea* ist somit nur der, dass sich der Stammteil der beiden Gabelzweige bei jener nicht entwickelt, sondern die Blätter, mehr oder weniger deutlich in zwei Gruppen geteilt, gesammelt sitzen bleiben. Wenigstens bei den jungen scheint sich jedoch mit der grössten Bestimmtheit der rudimentäre Stammteil der Gabelzweige über die Oberfläche der

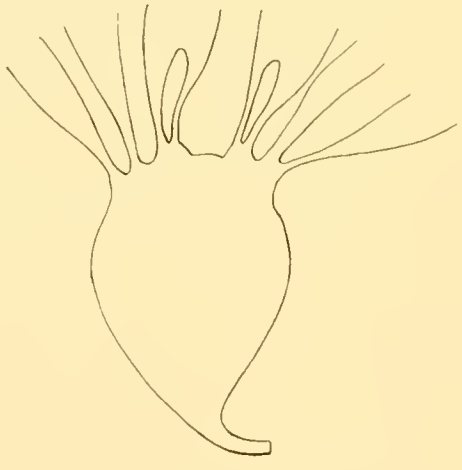


Fig. 171. Schwimmblase mit den Blättern (nur Basalteile gezeichnet) einer jungen *Nereocystis priapus* (GMEL.) SAUNDERS. ¹/₁.

Blase zu erheben (Fig. 171), und die Blätter zeigen ausserordentlich gut, dass die äusseren schon gespalten worden waren, als die inneren erst einen kleinen Riss hatten. Die anatomische Übereinstimmung von *Macrocystis* und *Nereocystis* hat besonders OLIVER (Sieve-tubes, S. 115) betont.

Folgendes Schema dürfte eine annähernde Vorstellung von der gegenseitigen Beziehung der einzelnen Gattungen zueinander geben.

## 2. Reihe Cyclosporeae.

### Fam. **Durvilleaceae.**

### Durvillea BORY.

Im Anschluss an KJELLMAN (ENGL. und PRANTL, S. 279) und anderen bringe ich die Gattung *Sarcophycus* KÜTZ. zu *Durvillea*. In der Diagnose dieser Gattung schreibt DE TONI (Syll. Alg. III, S. 219), der sie beide aufnimmt: »oogonia parietalia . für *Sarcophycus* dagegen (l. c. S. 222); »oogonia parietalia vel filis articulatis lateraliter insidentia». Letztere, übrigens sehr auffallende Erscheinung, wurde von WHITTING beschrieben (Sareophycus, S. 39, Pl. XII, Fig. 2, 3). GRABENDÖRFER sagt in seiner Beschreibung der *Durvillea Harveyi* (Sp. 634), dass Oogonien und Spermogonien mit denen von *Fucus* in Bau und gegenseitiger Stellung übereinstimmen. Ich habe diese Erscheinungen bei *D. antarctica* untersucht und bin zu demselben Ergebnis gelangt, wie WHITTING bezüglich *Sarcophycus potatorum*, worüber meine Figuren Aufschluss erteilen (Fig. 172). Die beiden Gattungen dürften daher mit Recht vereinigt worden sein.

BORY bildete aus den Personennamen D'URVILLE fälschlich den Gattungsnamen *Durvillaea:* das einzig richtige ist *Durvillea*. Spätere Forscher haben *Durvillaea*, *Durvillea*, *Durvilaea*, *D'Urvillea* und *D'Urvillaea* geschrieben.

**D. antarctica** (CHAMISSO). — Fig. 172, S. 144.

Syn. *Fucus antarcticus* CHAMISSO; *Durvillaea antarctica* BORY.

In CHORIS, Voy. pitt. (1822) beschrieb A. VON CHAMISSO (S. 7—8, Pl. VII) *Fucus antarcticus* nov. spec. und bildete die Pflanze auch ab. Im Jahre 1826 beschrieben BORY und D'URVILLE sie in Flore des Malouines, S. 588 f., 594; jener nannte sie *Durvillaea utilis* BORY und respektierte somit nicht den ihr von CHAMISSO beigelegten Namen. Nach BORY l. c. ist die Pflanze erwähnt in Dict. Class. IX, wo LAMOUROUX sie *Laminaria porroidea* nennt. In Voy. Coq. (1828) beschrieb BORY (S. 65 f.) dieselbe ausführlich; er schreibt hier noch immer CHAMISSO's Benennung als Synonym. Doch muss meiner Ansicht nach der richtige Name der Pflanze *Durvillea antarctica* (CHAM.) SKOTTSB. sein.

Von dieser Pflanze brachte ich ein recht grosses Exemplar mit, mit einer kreisrunden, kompakten Haftscheibe von 17 cm Durchmesser, von welcher 6 Sprosse verschiedener Grösse austraten, so dass man annehmen möchte, sie wären verschiedenen Alters. Aus dieser Annahme könnte wohl folgen, dass man der Haftscheibe die Fähigkeit adventiver Sprossbildung zuerkennen muss; wenn die kleinen Sprosse selbständige Individuen sind, die an der alten Haftscheibe eines anderen Exemplars gekeimt wären, müsste wohl eine Spur von dieser Entwicklung zu sehen sein. Eine andere Erklärung wäre die, dass alle fünf Exemplare zusammen gekeimt und ihre Haftscheiben zu einer einzigen zusammengewachsen wären, aber es ist keine Spur einer solchen Entwicklung sichtbar. Zur völligen Aufklärung der Sache sind natürlich fernere Untersuchungen vonnöten.

Der grösste der fünf Sprosse ist 3,6 m lang, der kleinste 33 cm; alle, auch der jüngste, sind in peitschenförmige Zipfel tief gespalten, die an der Basis höchstens 13—14 cm breit sind, ihr Querschnitt ist kreisrund bis elliptisch. Der Stipes ist 6—11 cm lang, in Querschnitt kreisrund mit einem Durchmesser von 1,4—2,7 cm. Die Zipfel entstehen wohl wahrscheinlich in derselben Weise wie bei *D. Harveyi*, obgleich noch früher als bei dieser; oder auch wächst der basale Teil der Lamina bei dieser bedeutend kräftiger an als bei jener. Diese starke Zerlegung der Lamina stimmt ja durchaus zu den Verhältnissen, in denen die Pflanze lebt. Trotz des grossen Luftgehaltes ist *D. antarctica* ausserordentlich zähe und dehnbar. Ich will jedoch die anatomische Beschreibung aufschieben, bis ich ein Material bekomme, das meinen Wünschen mehr entspricht. Die Farbe der lebenden Pflanze ist dunkel braungelb; Haftscheibe und Stipes sind heller als die Lamina; die getrocknete Alge ist rotbraun. Die im April 1902 gesammelten Exemplare waren fertil.

Vorkommen: Wenige Pflanzen können wohl in höherem Grade als *D. antarctica* für Vertreter der biologischen Gruppe gehalten werden, die MAC MILLAN (Nereocystis, S. 279) »cumaphytes» genannt hat. Es dürfte im allgemeinen das Gera-

tenste sein, nur vom Lande aus die Stellen aufzusuchen, wo sie sich niedergelassen hat, denn sie sucht die Stellen auf, wo die Brandung mit fürchterlicher Wucht gegen schroffe Klippen tost; in kleinen engen Buchten habe ich sie gesellschaftlich gefunden. Hier sitzen die gewaltigen runden Haftscheiben dicht nebeneinander auf den flachen Felsen festgewachsen und breiten die langen, schlangenähnlichen Thallusabschnitte in unentwirrbaren Massen über das Wasser aus; die heranrollende Woge ergreift sie, schleudert sie in einem Schwall weissen Schaumes gegen die Klippen und zieht sie im nächsten Augenblick wieder mit sich zurück. Dann und wann gelingt es ihr, ein Individuum von der Klippe loszureissen, und zwar gewöhnlich nebst der Haftscheibe, denn die getrifteten Exemplare sind meistens ganz unversehrt und vollständig. Das Spiel der Wellen mit den braunen, geschmeidigen Lacinien gewährt ein eigentümlich fesselndes Schauspiel, das man so leicht nicht vergisst. Die Brandung ist häufig so stark, dass ein Boot gar keine Aussicht haben würde, unbeschädigt davonzukommen. Ich habe die Pflanze sowohl bei der Flut als auch bei der Ebbe beobachtet. Sie wird wohl niemals ganz troeken liegen, denn die Brandungen bespritzen sie wohl fortwährend mit ihrem Schaum. Doch halte ich es fur das natürlichste, sie zur Litoralflora zu zählen, da sie meines Wissens nicht in tiefem, den Brandungen entzogenem Wasser lebt.

Waehsend studierte ieh *D. antarctica* an den Falklandsinseln; hier waren Kidney Cove auf der Ostinsel und Kap Meredith auf der Westinsel für das Studium ihrer Lebensweise sehr lehrreiche Plätze; ferner fand ich sie getriftet an den Kusten von Feuerland, den Falklandinseln und Südgeorgien. Naeh der Anzahl der angeschwemmten Exemplare zu urteilen, scheint sie an Südgeorgien nicht eben selten zu sein. REINSCH erwähnt sie jedoch nicht in seiner Abhandlung über die Meeresalgen von Südgeorgien, was dagegen WILL (Veg.-verh. Südg. S., 194) tut.

Geographische Verbreitung: *D. antarctica* hat dieselbe Verbreitung wie *Macrocystis*, beschränkt sich aber auf die südliehe Halbkugel: Südamerika vom Kap Horn bis naeh Valparaiso und an der Ostküste bis etwa 50° s. Br., Magalhãesstrasse, Falklandinseln, Südgeorgien, Kerguelenland, Tahiti (nach GRUNOW, Novara S. 51, ob wachsend, ist nicht angegeben), Neuseeland, Chathaminseln, Auckland- und Campbellinseln.

**D. Harveyi** HOOK. FIL.

Nur ungern nehme ich diese Art unter dem Namen *D. Harveyi* auf. MONTAGNE beschreibt (Sert. patag., S. 11, Pl. 2) eine Pflanze, die er *Laminaria caepestipes* nennt; er stellt sich selbst die Frage: »an *Durvillaea utilis* BORY junior?« Sowohl Beschreibung als auch Figur zeigen, dass es eine *Durvillea* ist, und KÜTZING hat in Sp. alg., S. 585, sie unter dem Namen *D. Montagnei* KÜTZ. aufgeführt. Mir scheint sie in hohem Grade der *D. Harveyi* zu gleichen, und dieselbe Meinung hat

schon DE TONI (Syll. alg. III, S. 220) ausgesprochen. HOOKER und HARVEY (Fl. ant. II, S. 454) erklärten sie jedoch der *D. antarctica* identisch, wahrscheinlich weil die Haftscheibe als nicht durchlöchert beschrieben worden war. Nach ARESCHOUG (Phyc. nov. et min.-cogn., S. 343) ist dies jedoch kein zuverlässiger Charakter. Wahrscheinlich ist daher *D. Harveyi* am richtigsten *D. caepestipes* zu nennen.

Von *D. Harveyi* habe ich einige Exemplare von den Falklandinseln mitgebracht. Das grösste hat eine Haftscheibe von 15 cm Durchmesser, die nur wenig durchlöchert ist. Die Länge der ganzen Pflanze beträgt 3,9 m. *D. Harveyi* unterscheidet sich sofort von *D. antarctica* durch die grosse, ungeteilte Proximalpartie der Lamina: diese Partie ist bis zu 64 cm breit. Der Stipes ist kurzer als bei *D. antarctica* und stark abgeplattet; bei einer Länge von 7,5 cm hat er einen grössten Durchmesser von 2,5, einen kleinsten von nur 1,7 cm. Ein anderes Exemplar zeigt einen Stipes von 4 cm mit den Diametern 2,5 und 1,2 cm. Die Farbe ist ein dunkleres Braun, getrocknete Exemplare sind fast schwarz.

Vorkommen: Leider ist es mir nicht vergönnt gewesen, die lebende Pflanze zu studieren, und das Bodennetz hat mir keine Probe derselben verschafft, worüber man sich übrigens weniger wundern darf, wenn man die Stärke bedenkt, mit der die Haftscheibe dem Substrat ansitzt, und die Zähigkeit, die die Pflanze auszeichnet. Dagegen habe ich zahlreiche getriftete Exemplare gefunden. HARIOT gibt (Mission, S. 53) »la même habitation» wie für *D. antarctica* an, und DICKIE schreibt (Kerguelen, S. 47): »in positions still more open» (als *D. antarctica*). Es ist keineswegs unglaublich, dass sie an durchaus offenen Küsten wächst, gegen welche die Wogen ungehindert heranrollen; wenn wir aber ihre Organisation mit der von *D. antarctica* vergleichen (die grosse, ungeteilte, untere Partie der Lamina), würden wir jene doch eher in tieferem Wasser, der grössten Gewalt der Brandungen entzogen, in der Gesellschaft der *Lessonien* und der *Macrocystis* vermuten. Nach der Darstellung von CUNNINGHAM, Strait of Magellan, S. 294, können aber beide *Durvillea* Arten zusammen vorkommen.

Geographische Verbreitung: Südamerika. Umgegend des Kap Horn, Falklandinseln, Südgeorgien?, Kerguelenland.

In HOHENACKER's Algae marinae siccatae, Fasc. XI, Nr 519, wird unter dem Namen *Sarcophycus simplex* KÜTZ. das Stuck einer *Durvillea* ausgeteilt, die der *D. Harveyi* sehr ähnlich ist. Jene soll jedoch eine einfache, am Rande etwas gewellte Lamina ohne Auswüchse besitzen. Die dort ausgeteilten Fragmente geben keinen Aufschluss über den äusseren Bau, und ich glaube die Pflanze daher nicht hier mitnehmen zu können. Der anatomische Aufbau stimmt mit dem von *D. Harveyi* überein.

In meinem Aufsatze »Observations etc.» erwähne ich mehrmals eine Pflanze namens *Urvillaea* ? sp. (irrtümlich statt *Durvillea!*). Sie kommt allgemein vor und

bildet an Klippenwänden dicht unterhalb des tiefsten Wasserstandes gesellschaftliche Verbände. Da ich von ihr leider kein Material besitze, kann ich mich über ihre wahre Natur nicht äussern. Eine mikroskopische Untersuchung fand an Bord der Antarctic nicht statt.

## Genus incertae sedis.

### Himantothallus nov. gen.

Hapterae abunde et irregulariter ramosae, massam niduliformem formantes. Frons basi ramosa, parte basali hapteris plane abscondita. Rami laminarioidei, simplices, sine crescentia intercalari in stipitem et laminam obscure discreta; stipes lignosus, complanatus, spiraliter tortus, in laminam lanceolato-linearem, apice obtusam, integerrimam, membranaceam, grosse crispam, spiraliter laxe tortam productus. Structura Fucacearum magis quam Laminariacearum. Fructificatio ignota.

**H. spiralis** nov. spec. — Tafel 10, Fig. 173—176, S. 144.
Charaktere die der Gattung.

Der äussere Bau. Die Basalpartie des Individuums war vollkommen in der Hapterenmasse verborgen. Leider habe ich durch fehlerhafte Behandlung des Exemplars die Möglichkeit verloren, über den Verzweigungsmodus ins Reine zu kommen. Die Pflanze verzweigt sich wiederholt, anscheinend gabelig, dicht oberhalb der Basis. Die Dimensionen der Zweige sind: $22 \times 6{,}5$, $80 \times 7{,}5$, $92 \times 5{,}5$ nebst einem aufgerissenen Seitenzipfel von $25 \times 4$, $120 \times 12$ mit einem Seitenzipfel, $68 \times 8$, $130 \times 8$, alles in cm.

Der Haftapparat bildet ein Gewirre von harten und zähen, dicht zusammengedrehten, unregelmässig verzweigten, runden oder scheibenförmig ausgebreiteten Hapteren (s. Fig. 173); sein Durchmesser beträgt 10 cm. Die Zweige bestehen aus einer Stipespartie und einer Lamina; diese gehen durchaus gleichmässig ineinander über. Eine interkalare Wachstumszone besteht, soweit ich sehen kann, nicht. Der Stipes ist bandförmig verflacht, 1—2 cm breit und etwa 3 mm dick, unregelmässig und grob gerunzelt, recht stark spiralisch gedreht, sehr allmählich in die blattähnliche Partie übergehend. Letztere ist ledrig, elastisch, breit lanzettlich, an der Spitze stumpf, abgerundet, so weit man an den hier im allgemeinen etwas zerfetzten Sprossen sehen kann; sie ist in derselben Richtung wie der Stipes spiralisch gedreht, am Rande etwas faltig, aber durchaus ganzrandig. Die Farbe der Pflanze ist dunkelbraun. Fortpflanzungsorgane fanden sich nicht.

Der innere Aufbau. Der Stipes hat an der Oberfläche eine grosse Anzahl Schichten, deren Zellen radiär angeordnet und etwas radial gestreckt sind. Eine dicke »Kutikula» überzieht die äusserste Schicht. Diese radiären Zellen sind in den äusseren Schichten kurz, strecken sich aber je weiter im Innern desto mehr in der Längsrichtung des Stipes. Sie sind ganz von einer braunen, homogenen Masse angefüllt, die nach Professor WILLE, der mir die Anatomie der Pflanze hat erklären helfen, höchst wahrscheinlich das beim Trocknen durch die Farbstoffe der Pflanze mitgefärbte Protoplasma ist (das Exemplar war durch Trocknen konserviert worden). Im Inneren der Rinde sind die Zellen mehr longitudinal gestreckt und haben im Querschnitt die schöne radiäre Anordnung eingebüsst. In der Wand finden sich

Fig. 172. *Durvillea antarctica* (BORY). a, Oogonienstand: nur der entleerte Exochiton ist übrig; b, Ein Oogonium mit Meso- und Endochiton. Vergr. unbekannt. Fig. 173—176. *Himantothallus spiralis* n. gen. et sp. Fig. 173. Ein verzweigtes Hapterenstück, $^1/_2$. Fig. 174. Querschn. durch die Rinde der Lamina. × 200. Fig. 175. Längsschn. durch dieselbe, × 200. Fig. 176. Mit Assimilationsscheide umgebene Leitungsröhre, × 370. Fig. 177. *Cystosphaera Jacquinotii* (MONT.) Stück einer Pflanze, $^1/_2$.

Poren. Das Mark ist recht scharf von der Rinde abgesetzt. Es besteht aus einem sehr dichten und festen Hyphengewebe, in dem man grosse, aus der Rinde stammende Zellen sieht. Die Hyphen sind ausserordentlich dicht um dieselben gedreht und verlaufen meistens longitudinal, wenn man auch am Querschnitte längsgeschnittene Stücke findet. Der Stipes ist somit sehr zugfest gebaut. In der Mitte des Marks liegen, am Querschnitte zu einem Bande geordnet, den Flachseiten des Stipes parallel die sehr zahlreichen Leitungsröhren; sie sind von einer durch Hyphen gebildeten Assimilationsscheide umgeben. In dem Hyphengewebe sieht man einen spärlichen protoplasmatischen Inhalt, der jedoch ganz zerstört ist. Im Anschluss an den Bau der Lamina ist die Entstehung des Marks leicht erklärlich.

Die Lamina zeigt in der Hauptsache dieselbe Konstruktion wie der Stipes (s. Fig. 174, 175). An der Oberfläche befindet sich ein mehrschichtiges Assimilationsgewebe; die Zellen sind klein, radiär geordnet und gestreckt, mit grünbraunem Inhalt und von den darunter liegenden Rindenschichten mit deren rotbraunem Zellinhalt deutlich geschieden. Letztere sind wohl als Speicherzellen aufzufassen. Im Inneren ändert sich ihr Aussehen höchst bedeutend. Sie strecken sich stark in die Länge, und zwischen ihnen entwickelt sich eine mächtige Interzellularsubstanz. In Wasser schwellen diese Schnitte ungeheuer, was die Stipesschnitte nicht tun. In die Interzellularsubstanz dringen reichliche Mengen von sekundär entstandenen Hyphen und bilden hier ein Netzwerk. Um die in einer Ebene längs der Mitte der Lamina liegenden Zellreihen, die sich zu besonderen Leitungsröhren ausbilden, schlingen sich die Hyphen und bilden schöne Assimilationsscheiden, wie Fig. 176 zeigt. Die Leitungsröhren sind sehr lang und haben dünne Querwände. Poren habe ich in ihnen nicht sehen können, sie sind vielleicht siebartig durchbohrt.

Das äussere Rindengewebe der Hapteren ist analog dem des Stipes gebaut. Darunter liegt ein zweimal so mächtiger Mantel, der von der äusseren Rinde durch die bedeutend dickeren Zellwände und die longitudinale Streckung der Zellen, von dem zentralen Gewebe durch den reicheren Inhalt der Zellen geschieden ist. Das zentrale, sehr dichte und dickwandige Gewebe meiner Präparate habe ich nicht genügend zum Schwellen bringen können. Im Querschnitt sind die Wände der Zellen stark gerunzelt, an Längsschnitten sind alle Zellen sehr in die Länge gezogen, an den Enden zugespitzt und prosenchymatisch zwischeneinander gekeilt. Sehr verdünnte Wandpartieen ermöglichen die Leitung zwischen den Zellen.

Die systematische Stellung. Ehe ich *Himantothallus* näher untersucht hatte, brachte ich die Pflanze zu der Familie der Laminariaceen. Es ist mir jedoch nicht gelungen, eine interkalare Wachstumszone zu finden, und das einzige, alte Exemplar, das ich besitze, gibt keinen Aufschluss über das Wachstum. Professor WILLE hat auf die Ähnlichkeit mit dem anatomischen Bau der Fucaceen hingewiesen; sie ist in der Tat recht gross, während die Übereinstimmung mit den

Laminariaceen recht klein ist. Auffällig ist es jedoch, dass ich in der Lamina genau dieselben von Assimilationsgewebe umgebenen Leitungsröhren gefunden habe, die ich oben bei den beiden Gattungen *Phyllogigas* und *Phaeoglossum* beschrieb, die jedoch wegen ihres organographischen Baues zu den Laminariaceen zu bringen sind. Leider habe ich bei *Himantothallus* ebenso wenig wie bei den letzteren Gattungen irgend welche Fortpflanzungsorgane gefunden. Vorläufig finde ich keine Anhaltspunkte zum Vergleich mit anderen Gattungen.

Vorkommen: Die Pflanze fand ich am 23. April 1902 am Strande des Jasonhafens auf Südgeorgien.

## Fam. **Fucaceae.**

### Cystosphaera nov. gen.

Hapteris nonnullis crassis affixa. Frons inde a basi regulariter dichotoma, complanata, anceps, margine appendicibus oppositis alternisve foliiformibus alata, distincte costata. Vesiculae axillares sphaericae. Receptacula pedicellata, cylindrica, in caule marginalia, conceptaculis et masculis et femineis instructa. Oogonia et spermogonia ut in *Scirococco* et *Scytothalia*.

**C. Jacquinotii** (MONT.). — Fig. 177, S. 144.

Syn. *Scytothalia Jacquinotii* MONT.

Charaktere die der Gattung.

In Voy. Pôle Sud, S. 86, beschreibt MONTAGNE *Scytothalia Jacquinotii* und gibt sehr gute Abbildungen derselben (Pl. 5). Es ist mir vergönnt gewesen, diese sehr schöne Pflanze zu sehen und zu sammeln. Ohne Zweifel steht sie den Gattungen *Scirococcus* GREV. und *Scytothalia* GREV. nahe, die wir durch LORRAIN SMITH's und GRUBER's Untersuchungen kennen. Die beiden Gattungen stehen sich übrigens nahe; MONTAGNE (l. c.) führt beide unter dem Namen *Scytothalia* auf. Wir finden auch bei *Cystosphaera* die Scheitelgrube mit der Scheitelzelle, die blattförmigen Kurzsprosse und die Rezeptakeln wieder, letztere sitzen wie bei *Scytothalia dorycarpa* (TURN.) GREV. längs dem Stamme und in den Blattachseln, bekleiden aber nicht wie bei *Scirococcus axillaris* (R. BROWN) GREV. den inneren Blattrand. Was mich dazu nötigt, MONTAGNE's *Scytothalia Jacquinotii* als den Typus einer eigenen Gattung aufzustellen, ist vor allem die Art ihrer Verzweigung. Ich habe grosse Mengen dieser Pflanze gesehen, obgleich ich in meiner Sammlung jetzt nicht mehr als zwei Exemplare besitze, die nicht einmal vollständig sind. Von einem aus groben

Hapteren gebildeten Haftapparat erhebt sich ein *wiederholt dichotom* geteilter Spross. Diese dichotome Verzweigung macht wirklich den Eindruck einer echten, die Zweige sehen wirklich aus, als wären sie wahre Schwesterzweige und durch Spaltung der Scheitelzelle entstanden. Bei *Scytothalia* und *Seirococcus* dagegen finden wir einen durchgängigen Hauptstamm mit alternierenden Zweigen. Ein zweiter auffallender Unterschied ist der, dass *Cystosphaera*, wie der Name besagt, Blasen trägt. GRUBER sagt zwar (Fucaceen, S. 15), er habe für *Scytothalia dorycarpa* Blasen angeben sehen, selbst aber keine beobachtet. Diese Angabe dürfte jedoch die Gattung *Scytothalia* betreffen, in die ja *Cystosphaera* früher einbegriffen worden ist. KÜTZING hat in Sp. alg., S. 637, die letztgenannte unter dem Namen *Marginaria Jacquinotiana* aufgenommen. Die Gattung *Marginaria* ist jedoch von den obenerwähnten durch ihre lange anwachsenden, einseitig verzweigten Assimilationssprosse getrennt. Man kann nun mit GRUBER (l. c., S. 17) annehmen, und das tue ich, dass diese den Blättern von *Seirococcus*, *Scytothalia* und *Cystosphaera* entsprechen, oder nicht, sie sind aber doch so verschieden, dass man wohl behaupten kann, dass sie zu verschiedenen Gattungen gehören müssen.

Über den inneren Bau will ich kurz einziges mitteilen. Der Stamm hat eine Schicht zylindrischer, radiär gestreckter Assimilationszellen; durch Teilungen in, wie es mir scheint, dieser Schicht vermehrt sich die Dicke des Stammes. Die darunter liegende Rinde besteht aus grösseren, weiter im Inneren an Durchmesser zunehmenden und länglicheren Zellen, die 7—8 Schichten bilden. Sie sind von einem dicken, braunen Inhalt gefüllt, wahrscheinlich desorganisiertem und missfarbigem Plasma, das vielleicht Assimilationsprodukte enthält, denn jene sind wohl als Speicherzellen aufzufassen. Der grösste Teil des Stammes ist von einem festen Mittelstrang von bedeutender Zugfestigkeit besetzt. Sein Hauptbestandteil ist ein festes und dichtes Hyphengewebe, das die zahlreichen, mit siebartig durchbohrten Querwänden versehenen Leitungsröhren umgibt.

Im Blatte finden wir die obenerwähnten Gewebe wieder; an der Oberfläche also eine Assimilationsschicht, unter der 2—3 Schichten Speicherzellen liegen. Unter diesen wiederum haben wir jedoch 2—3 Zellschichten, die aus sehr grossen, mehr oder weniger deutlich sowohl im Quer- als auch im Längsschnitt rechtwinkligen Zellen bestehen. Letztere sind mehr in der Längsrichtung des Blattes gestreckt, leer oder mit einem geringen, ungefärbten Inhalt gefüllt. Die Mitte des Blattes ist von einer dünnen, aber festen Hyphenscheibe eingenommen, die wohl vorzugsweise die mechanische Funktion hat, das Blatt ausgespannt zu halten. Auf Längsschnitten sieht man in demselben spärliche, ziemlich lange, zusammenhängende Zellreihen; aber in den Querwänden dieser Leitungsröhren, denn als solche werden sie wohl aufzufassen sein, gelang es mir nicht, Poren zu entdecken.

Die Blase hat, wie die vorhererwähnten Organe, eine Assimilationsschicht und darunter 1—2 Speicherschichten; der grösste Teil ihrer Wand besteht jedoch aus einem mächtigen Gewebe aus radiär gestreckten, dünnwandigen, fast leeren Zellen, die im Längsschnitt etwa ebenso aussehen, wie im Querschnitt, und deren Länge die Breite um vieles übertrifft. Nach dem Hohlraume hin werden sie kürzer und breiter. Die innerste Partie der Blasenwand besteht aus einem festen mechanischen Mantel, der aus tangential und rechtwinklig gegen die Längsachse der Blase gestreckten Rindenzellen sowie aus zahlreichen, fest verbundenen, einen Filz bildenden Hyphen besteht, die Zweige in den Hohlraum aussenden. Es fällt sofort auf, wie sehr diese Blasen im Bau an die von *Macrocystis* erinnern, was wohl dafür spricht, dass der Aufbau der Blase der Ausdruck ihrer Funktion sein muss, die wahrscheinlich bei den beiden Familien, denen die erwähnten Gattungen gehören, dieselbe sein durfte.

Die Rezeptakeln enthalten zahlreiche Konzeptakeln, die entweder Oogonien oder Spermogonien enthalten. In demselben Rezeptakulum finden sich beide Arten von Konzeptakeln; die männlichen scheinen seltener zu sein. Die Oogonien sind ungestielt, etwa 75 × 50 $\mu$ gross, eiförmig mit breiter Basis; sie sind von einfachen, nur an der Basis verzweigten Paraphysen von rosenkranzähnlichem Aussehen begleitet. Die Spermogonien sitzen in reichverzweigten Spermogonstellungen; mehrere Zweige sind zu Paraphysen verlängert. Sie sind ellipsoidisch, 15—21 × 10—12 $\mu$ gross.

Vorkommen. Merkwürdigerweise ist es mir niemals gelungen, *Cystosphaera* vom Meeresgrunde heraufzuholen, obgleich ich alle möglichen Tiefen und Boden abgesucht habe. Die bisher gewonnenen Exemplare sind alle schwimmend gefunden worden. Doch hege ich nicht den geringsten Zweifel darüber, dass diese Pflanze ein echtes Kind des Südlichen Eismeeres ist, denn ausserhalb eines kleinen, begrenzten Bezirkes im Norden von Grahamsland ist sie niemals gefunden. Nur ein einziges Mal habe ich ein Exemplar mit daransitzendem Haftapparat erhalten. Alle anderen, die ich gesehen — und die sind sehr zahlreich —, waren kurz über demselben abgebrochen. Mein Fund einer grossen Menge Exemplare in dem groben Meereis, das die Küsten der Trinityinsel blockierte, brachte mich auf den Gedanken, dass das Eis sie vielleicht losgerissen haben könnte. Ich habe die Pflanze reich fertil gefunden (November—Januar). Die beiden Exemplare, die ich noch besitze, sind an St. 2, Südshetlandinseln, gesammelt.

## Fam. **Ascoseiraceae** nov. fam.

### Ascoseira nov. gen.

Stipes crassus, repetite ramosus. Rami complanati, sursum ancipites, ultimi in laminas coriaceas, lineares, integerrimas transeuntes. Concepta-

cula per totam laminam numerosissima, cum ostiolo superficiali per canalem communicantia. Organa fertilia (oogonia? spermogonia? gametangia? sporangia?) parietalia, catenas simplices crescentia basali formantia, in VIII partes divisa, conceptaculum stipantia. In conceptaculo pili perpauci, longissimi, simplices sunt observati. Paraphyses nullae. Cetera ignota

**A. mirabilis** nov. spec. Fig. 178—187, S. 152.

Charaktere die der Gattung.

Der äussere Aufbau. Von dieser Pflanze besitze ich nur zwei unvollständige, ältere Exemplare, die nicht genügen, um die vegetative Entwicklung der Pflanze zu beurteilen, aber doch hinreichen, um eine Vorstellung von dem Äussern der älteren Pflanze zu geben. Die eine (Fig. 178) hat einen dreimal, wie es scheint dichotom, verzweigten Stipes; die älteste Partie ist 3,5 cm lang und hat einen grössten Durchmesser von 1 cm; die Länge der Verzweigungen beträgt 1,5—2,5 und ihr Durchmesser 0,3—1 cm. Die Stipesteile sind $^1/_2$—1mal gedreht, platt. Die letzten Verzweigungen gehen recht gleichmässig in die langen, schwertförmigen, durchaus ganzrandigen Blätter über. Letztere sind bis zu einigen dm lang (an meinem Exemplar abgebrochen), 1,8—3,6 cm breit und 0,5—1 mm dick. Das zweite Exemplar (Fig. 179) hat einen kurzen, 3 cm langen Stamm; derselbe ist grob, bis 1—2 cm im Durchmesser, gefurcht, im Querschnitt recht unregelmässig, bis 6mal geteilt. Die älteren Teilungen machen den Eindruck, dichotom zu sein, wenn auch nicht so regelmässig, wie an dem vorigen Exemplar; die jüngeren dagegen scheinen aber noch durch Aufschlitzen des Blattes von der Spitze bis zur Basis entstanden zu sein. Hierfür spricht die Beschaffenheit einiger Blattränder, die so aussehen, als wären sie erst kürzlich geheilt. Fig. 180 zeigt einen Sprossteil, der sich, wie ich glaube, wenigstens grösstenteils in dieser Weise verzweigt hat. Das in Fig. 181 abgebildete Blatt ist offenbar auf einer Streeke aufgeschlitzt. Wie die ältesten Verzweigungen entstanden sind, kann ich nicht entscheiden, auch weiss ich niehts über das sonstige Wachstum zu sagen. Die Blätter des zweiten Exemplars sind meistens schmäler als die des ersten.

Fast alle Blätter der beiden Exemplare sind, mit Ausnahme einer Partie am Übertritt in den Stiel, zu beiden Seiten ganz von Konzeptakeln in der Gestalt kleiner, platter, kreisrunder bis elliptischer bis etwas unregelmässiger Warzen bedeckt.

Der innere Bau. Der Stipes hat an der Oberfläche ein kleinzelliges, chromatophorenhaltiges Gewebe von zahlreichen Schichten, deren mehr oder weniger kubische Zellen durchaus radiär geordnet sind. Er scheint durch Teilungen der äussersten Schicht an Dicke zuzunehmen. In jeder Zelle findet sich, nach meinem Material zu urteilen, nur ein einziges, glockenförmiges Chromatophor. Der Rest der Rinde besteht aus grösseren, kurz zylindrischen, in der Längsrichtung des Stammes gestreckten Zellen; die allermeisten von ihnen sind von einem dicken, braunen, mehr oder

weniger homogenen Inhalt gefüllt, der in seinem jetzigen Zustande wohl als ein Kunstprodukt zu betrachten ist.

Die Zentralpartie (Fig. 182), das Mark, besteht aus sehr langen Leitungsröhren(?), um welche kleinere, longitudinale Zellen und Hyphen verlaufen, die unter sich durch querlaufende Hyphen verbunden sind. Zuweilen zeigen sich sowohl in den Längs- als auch in den Querschnitten die Leitungsröhren von an das innere Assimilationsgewebe erinnernden Zellen umgeben, obgleich ihr Inhalt aus denselben braunen Körnern besteht, die auch in dem übrigen Hyphengewebe vorkommen. Die Leitungsröhren treten schon bei sehr schwacher Vergrösserung hervor, da sie ganz oder zum Teil von einem schwarzbraunen, ausserordentlich feinkörnigen Inhalt gefüllt sind. Wo der Inhalt die Röhren nicht ausfüllt, liegt er in einer mehr oder weniger dicken Schicht längs den Wänden.

Das Blatt hat eine Assimilationsschicht, durch deren Teilungen dem darunter liegenden Gewebe neue Zellen zugeführt werden. Die Assimilationszellen sind fast kubisch, etwas radial gestreckt. Darunter liegen grössere, kurz zylindrische Rindenzellen, etwas longitudinal gestreckt, 4—5 Schichten bildend. Sie sind ganz von einem bald körnigen, bald mehr oder weniger homogenen und stark lichtbrechenden Inhalt angefüllt. Recht plötzlich kommt dann die Innenrinde aus ein paar Schichten von im Querschnitt runden Zellen, die, je weiter im Inneren, desto länglicher werden. Ihr Inhalt ist sehr spärlich und scheint zerstörtes Protoplasma zu sein; sie sind, im Gegensatz zu denen der Aussenrinde, durch breite Balken voneinander getrennt; Färbung mit Methylenblau, Rutheniumrot und Safranin zeigt, dass sie hauptsächlich aus Interzellularsubstanz bestehen, die in noch viel höherem Grade, als die Wände, diese Farbstoffe aufnimmt. Die an der Aussenrinde sichtbaren Tüpfel sind hier zu hyphenartigen Verbindungen verlängert. Das Mark hat dieselbe Natur wie das des Stammes, aber die Hyphen verlaufen nicht so deutlich longitudinal, sondern mehr unregelmässig. Die Leitungsröhren und ihre nächste Umgebung haben dasselbe Aussehen wie die des Stammes; dasselbe gilt auch von dem Inhalt.

In die Höhlung des Konzeptakulums führt ein Kanal, dessen Länge etwa 100 $\mu$ und dessen nach dem Inneren zunehmender Durchmesser 12—18 $\mu$ beträgt (Fig. 183). Bei schwacher Vergrösserung erscheint die äussere Mündung desselben als ein kleiner, dunkler Punkt. Zuweilen sieht es aus, als ob ein Konzeptakulum mehr als eine Mündung hätte; dies dürfte tatsächlich jedoch niemals der Fall sein. Auch wenn man von aussen nicht sehen kann, dass es sich um mehrere Konzeptakeln handelt, zeigt doch die anatomische Untersuchung, dass es sich doch so verhält. Der Kanal wird inwendig von einer Zellschicht bekleidet, die den Eindruck macht, die direkte Fortsetzung der äussersten Schicht der Lamina zu sein. Im Inneren geht sie, wie Fig. 183 zeigt, recht plötzlich in das Gewebe über, das sonst die Höhlung des Konzeptakulums umgibt. Die Beschaffenheit dieses Gewebes ist recht

schwer zu ergründen. Ich habe sowohl mit Hand- als auch mit Mikrotomschnitten gearbeitet, aber nie recht deutliche Bilder erhalten. Die die Höhlung zunächst bekleidenden Zellschichten sind nämlich mehr oder weniger stark zusammengedrückt. Hier und da kann man jedoch zufällig eine Partie sehen, deren Zellen ihre Form besser bewahrt haben: sie sind dünnwandig, an Inhalt arm und tangential um die Höhlung des Konzeptakulums gestreckt (Fig. 184). Dasselbe ist überall mit Fortpflanzungskörperchen ganz angefüllt. Diese bilden sich aus der Wand heraus, von der nur eine kleine Partie ringsum die innere Mündung des Konzeptakelkanals steril ist.

Ich habe nur eine Art von Fortpflanzungsorganen gefunden; von deren mutmasslicher Natur siehe weiteres unten. Sie bilden sich basipetal in einfachen, zusammenhängenden Reihen, also in einer Weise, die recht sehr an die Konidienbildung der Pilze erinnert. An der Wand finden wir jüngere, ungestielte Zellen, weiter oben im Faden dagegen reife Fortpflanzungsorgane. Durch wiederholte Teilung zerfällt nämlich der Inhalt in 8 Körper, deren gegenseitige Lage etwas verschieden sein kann (Fig. 187). Fig. 186 zeigt eine gewöhnliche Anordnung, von zwei verschiedenen Seiten gesehen. Fig. 184 und 185 sind Abbildungen von Mikrotomschnitten, die mit Hämatoxylin gefärbt waren. In einigen Kernen sind die grossen Kernkörper sichtbar. Fig. 185 zeigt zwei Basalpartieen von fertilen Zellenketten mit der ersten Teilung der Fortpflanzungsorgane.

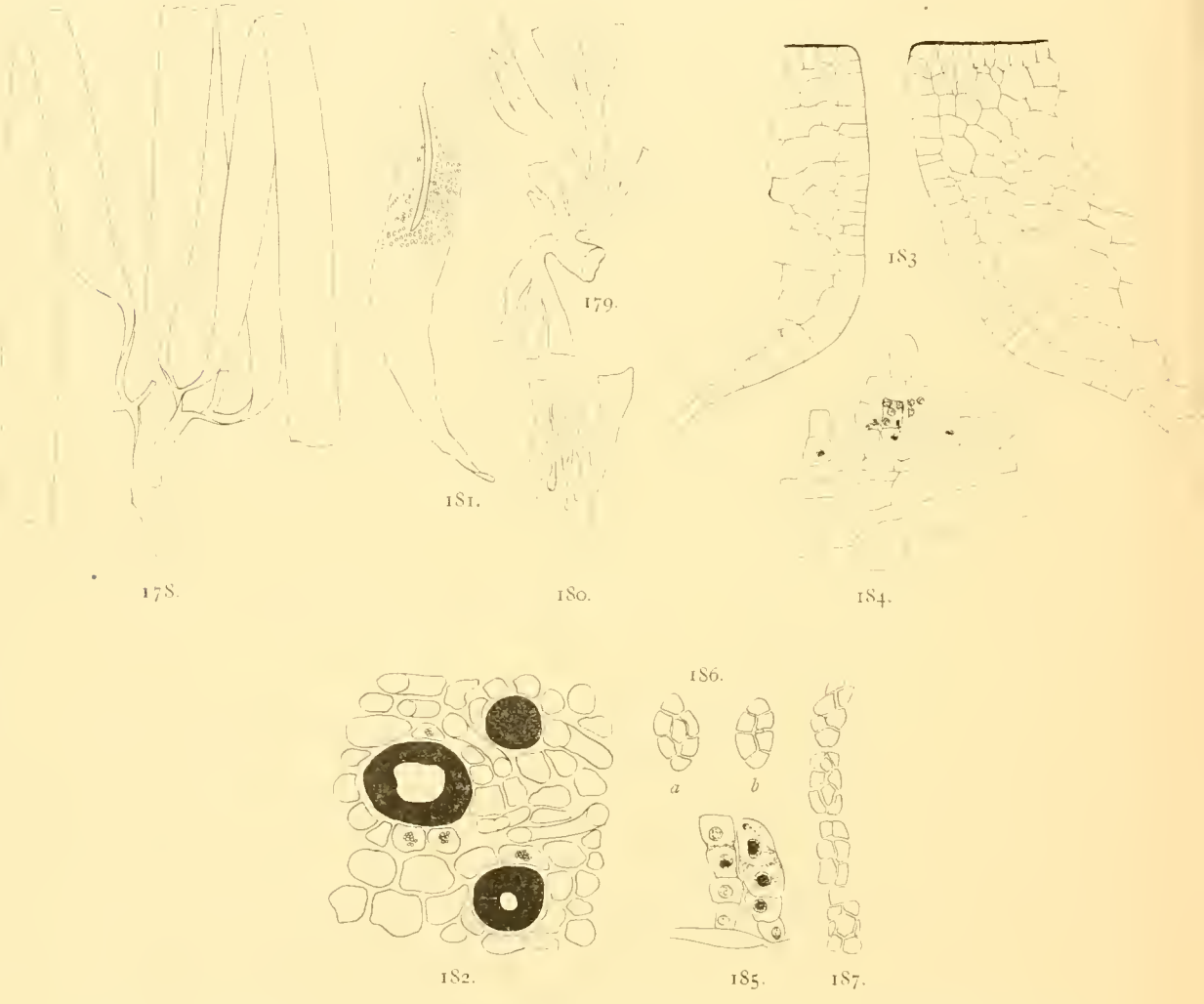
Die reifen Fortpflanzungsorgane sind 14—17 $\mu$ lang und 8—10 $\mu$ dick. Die Konzeptakeln sind von losen, von zusammenhängenden fertilen Zellreihen und von freien Fortpflanzungskörpern strotzend angefüllt; letztere haben einen Durchmesser von 4—6 $\mu$.

Ausser den Fortpflanzungsorganen habe ich im Inneren des Konzeptakulums Haarbildungen beobachtet. Sehr oft findet man an Schnitten 1—2 Haare im Konzeptakelkanal, und bisweilen konnte ich sie ein Stück in die Masse der Fortpflanzungskörper verfolgen; da dieselbe aber sehr dicht ist, ist es recht schwer, ihnen eine längere Strecke zu folgen. Nur ein paarmal habe ich ein Haar durch das ganze Konzeptakulum, von der Mündung bis an die Mitte des Bodens verfolgen können. Es zeigte mehr oder weniger deutlich eine basale Zuwachszone. Haargebilde von der Art der in den Fucaceenkonzeptakeln gewöhnlichen Paraphysen habe ich dagegen nicht gefunden.

Welchen Namen soll man nun den Fortpflanzungsorganen geben? Mancher würde sie vielleicht Oogonien nennen. Aber mit Oogonien anderer Fucaceen haben sie äusserlich nur die Zahl der in ihnen gebildeten Körperchen gemein. Besonders spricht die Kleinheit gegen diese Annahme. Sind sie aber Oogonien mit Eiern, dann ist die Pflanze aller Wahrscheinlichkeit nach diözisch und männliche Individuen noch unbekannt. Gerade im Gegenteil schreibt mir Prof. WILLE, dem ich die Pflanze

gezeigt, er glaube, dass wir es mit Spermogonien mit acht Spermatozoiden zu tun hätten. Unmöglich ist ja dies nicht, wir wissen es aber auch nicht sicher.

Eine andere Möglichkeit ist die, dass die Fortpflanzungskörper einander äusserlich zum Verwechseln ähnliche Gameten wären. Gegen die Annahme, dass sie Sporen.




*Ascosira mirabilis* n. gen. et sp. Fig. 178. Teil eines Individuums, $^1/_3$. Fig. 179. Basalteil eines anderen mit den Verzweigungen, $^1/_3$. Fig. 180. Ein Teilstück, die unregelmässigen Verzweigungen zeigend. $^1/_3$. Fig. 181. Eine an der Spitze gegabelte Lamina, $^1/_3$. Im oberen Teil die Konzeptakeln sichtbar. Fig. 182. Querschn. durch das zentrale Gewebe der Lamina, die Leitungsröhren (?) zeigend, × 270. Fig. 183. Längsschn. durch den Konzeptakelkanal, × 440. Fig. 184. Querschn. durch die Konzeptakelwandung mit Basalteilen der fertilen Zellreihen, × 440. Fig. 185. Basalteile zweier fertilen Zellreihen, die erste Teilung der Fortpflanzungsorgane zeigend. × 590. Fig. 186 *a* und *b*. Fortpflanzungsorgan, von zwei verschiedenen Seiten gesehen, × 590. Fig. 187. Reihe von Fortpflanzungsorganen mit reifen Fortpflanzungskörpern, × 590.

ungeschlechtliche Zoosporen, seien, kann man ja mit Recht einwenden, dass die Sporangien nur acht enthalten dass man in ihnen kein Chromatophor sehe usw. Vorläufig will ich keine bestimmte Vermutung aussprechen.

Systematische Stellung. Mit OLTMANNS (Zur Kenntn. der Fucac.) glaube ich, dass wir die Konzeptakeln der Fucaceen als fertile Haargruben betrachten können. Dass Haargruben und Konzeptakeln homologe Gebilde sind, hat neuerdings wieder SIMONS (Sargassum) gezeigt. *Ascoseira* besitzt somit Konzeptakeln, in denen noch wenige, wahrscheinlich zentrale, wohlentwickelte Haare uns deren Entstehen aus Haargruben zeigen. Dass sich ein Haar aus der Initialzelle bilden kann, ist ja schon vorher bekannt; es dürfte jedoch nur bei *Ascoseira* lange, aus dem Konzeptakulum herausragende Haare geben. Schon dies könnte mir Veranlassung geben, *Ascoseira* für einen ursprünglichen Typus zu erklären. Aber noch mehr werde ich dazu durch die eigentümliche Entstehungsart der Fortpflanzungsorgane veranlasst, ganz abgesehen davon, dass wir nicht wissen, ob sie den Namen Oogonien, Spermogonien, Gametangien oder Zoosporangien verdienen. Es liegt nahe an der Hand zu glauben, dass sie phylogenetisch als umgewandelte Haarzellen zu betrachten seien. Tatsächlich entwickeln sich sowohl die Reihen von Fortpflanzungsorganen wie die Reihen der sterilen Zellen, d. h. die Haare, aus Wandzellen des Konzeptakulums, und beide haben einen basalen Zuwachs. Das Konzeptakulum der *Ascoseira* wäre somit eine Haargrube, in der die Haare, mit Ausnahme von einigen, wohl der zuerst angelegten, fertil geworden sind.

Wenn die oben beschriebenen Fortpflanzungsorgane Oogonien sind und wir erwarten können, die männliche Pflanze zu finden, ist es vielleicht möglich, die neue Familie Ascoseiraceae den Cyclosporeen anzureihen, unter denen wohl *Ascoseira* den ältesten bekannten Typus darstellt. Doch ist ja der Abstand zwischen *Ascoseira* und den Fucaceen sehr gross, und es ist wohl unsicher, inwieweit man die Oogonienbildung der letzteren mit den Verhältnissen von *Ascoseira* im Einklang bringen könnte. Haben wir aber bei *Ascoseira* Gametangien oder sogar Zoosporangien, dann muss sie wohl einen systematisch höheren Wert erhalten.

Jedenfalls ist die Pflanze ein überaus interessanter Typus, der bisher isoliert zu stehen scheint. Organographisch ist sie offenbar wenig differenziert, anatomisch aber ist sie besser entwickelt. Wichtig wäre eine Untersuchung der Entwicklung der Konzeptakeln, für die mein Material aber nicht verwendbar ist.

Vorkommen: *Ascoseira* fand ich am 20. Mai 1902 an der Küste des Moränenfjords in der Cumberlandbai, Südgeorgien, ans Land getriftet. Da die Pflanze keine Schwimmorgane besitzt und die Exemplare sehr gut erhalten waren, scheint es mir wahrscheinlicher zu sein, dass sie dort wächst, als dass sie aus einer anderen Gegend dahin geschwemmt worden wäre.

## Einige allgemeine Bemerkungen.

In »Observations» etc. habe ich eine Übersicht über die Naturbeschaffenheit und Lebensbedingungen der antarktischen Zone gegeben. In der subantarktischen Zone aber gestalten sich die Verhältnisse ganz anders. Ich kann gegenwärtig leider noch keine Temperaturtabellen aus der letzteren mitteilen; doch sind nach allem zu urteilen die hydrographischen Verhältnisse das ganze Jahr hindurch recht gleichförmig. Die Algenflora habe ich ja nicht im Sommer untersuchen können, was natürlich ein Mangel ist. Ich muss mich daher hier darauf beschränken zu sagen, *dass mir die Flora im Winter gut entwickelt zu sein scheint, auch was die kleinen epiphytischen Formen betrifft, und dass dieses Urteil in demselben Grade für die litorale wie für die sublitorale Region gilt.* Wenn auch bei einigen Arten (wie *Desmarestia, Caepidium*) im Winter eine gewisse Ruhe hat konstatiert werden können, so scheinen doch die Braunalgen *auch im Winter vegetativ gut entwickelt zu sein.* Ferner kann ich hinzufügen, dass *die Mehrzahl der Arten in dieser Jahreszeit fertil ist.* Die Möglichkeit ist ja durchaus nicht ausgeschlossen, dass sie sich in den übrigen Jahreszeiten ungefähr ebenso verhalten. Man ist wegen der recht geringen Periodizität der klimatischen und hydrographischen Faktoren fast berechtigt, dies anzunehmen.

Einige der hier besprochenen Arten sind mit Arten der nördlichen Halbkugel sehr nahe verwandt, wenn nicht gar identisch; es könnte deshalb recht interessant sein, ihr Auftreten in den beiden Erdhälften miteinander zu vergleichen. Über ihr Vorkommen auf der nördlichen Hemisphäre geben die Schriften von BØRGESEN, JÓNSSON, KJELLMAN, KYLIN und ROSENVINGE Aufschluss.

Die *Pylaiella*-Formen sind in subantarktischen Gegenden im Winter reichlich vertreten und im allgemeinen fertil. In der Arktis scheint *Pylaiella* das ganze Jahr hindurch vertreten und auch fertil zu sein; doch dürfte die eigentliche fruktifikative Arbeit im Sommer stattfinden. An der schwedischen Westküste ist sie ephemer; am reichsten fertil ist sie im Winter, vegetativ am besten entwickelt im Sommer. *P. divaricata* ist hier eine entschiedene Winterform.

Die *Ectocarpus*-Arten scheinen in den arktischen Gebieten sowohl die vegetative als auch die reproduktive Tätigkeit in den Sommer zu verlegen, in vielen Fällen sind sie sogar sommerannuell. Dies ist der Fall an der schwedischen Westküste. Ich habe sie den ganzen subantarktischen Winter hindurch, wenigstens in reproduktiver Hinsicht, reich entwickelt gefunden. Möglich ist es ja immerhin, dass sie ephemer und das ganze Jahr hindurch zu finden sind.

*Desmarestia Willii* ist, wie oben gesagt, sehr nahe mit *D. viridis* verwandt. Jene ist eine mehrjährige Art mit periodischem Wachstum wie die übrigen Arten

der Gattung; diese ist wohl in nordischen Meeren meistens annuell, wenigstens gilt dies für die schwedische Westküste. Eine Stelle bei ROSENVINGE, Deux mém., S. 60, deutet an, dass sie an den Küsten von Grönland überwintern könne.

*Scytosiphon lomentarius*, *Phyllitis fascia* und *Punctaria plantaginea* sind an der schwedischen Westküste winterannuell; sie haben hier ihre vegetative Entwicklung im Winter, werden im Frühjahr fertil und sterben im Verlaufe des Sommers und des Herbstes ab. So dürften sie sich auch an den Färöern verhalten. In arktischen Gebieten ist ihre Entwicklung der Hauptsache nach wohl dieselbe, doch sind sie den ganzen Sommer fertil und können auch das ganze Jahr hindurch vorkommen und auch fertil sein. In subantarktischen Gegenden sind alle drei im Winter vertreten und fertil gefunden worden. Es scheint hier also nicht die für die schwedische Westküste nachgewiesene Periodizität zu bestehen.

Die *Myrionema*-Arten sind in nördlichen Meeren Sommerformen. Ich habe sie, wie oben erwähnt, im Winter gut und üppig entwickelt gefunden. Dasselbe gilt von *Leptonema falklandicum*; *L. fasciculatum* ist dagegen eine Sommerart. Wahrscheinlich sind jene Pflanzen in subantarktischen Gegenden ephemer.

*Elachistea fucicola* scheint sich das ganze Jahr zu finden, aber im Winter stärker fertil und nur schwach mit Assimilationsorganen versehen zu sein. *E. meridionalis* hatte im Winter sowohl Assimilatoren als auch Sporangien und Paraphysen in grosser Anzahl.

Das ganze Jahr hindurch findet man wohl *Sphacelaria cirrhosa* sowohl in arktischen wie im Atlantischen Meere; sie dürfte auch ephemer sein können.

Im allgemeinen wird man wohl behaupten können, dass die Algenvegetation der nördlichen Meere, und ganz besonders die litorale, einer mehr oder weniger entschiedenen Periodizität unterworfen ist. Dies wird wohl auch für die arktischen Meere gelten, wenn sich auch die Arten hier nicht ganz in derselben Weise verhalten wie weiter im Süden. Die Periodizität der antarktischen Zone kann ich wegen Mangels an Material nicht genügend beurteilen, doch glaube ich annehmen zu können, dass die winterliche Eisdecke besonders für die Litoralvegetation die grösste Bedeutung haben muss. Dagegen deuten mehrere Tatsachen darauf hin, dass die Periodizität ein nur wenig hervorstechender Zug in der Natur der subantarktischen Vegetation sein kann. Eine bestimmte Ansicht kann ich jedoch noch nicht hierüber aussprechen. Um dies zu tun, müsste ich die übrigen Algengruppen schon fertig bearbeitet und Gelegenheit gehabt, die Flora auch im Sommer zu studieren, sowie ein brauchbares hydrographisches Material zur Verfügung haben.

## Übersicht der geographischen Verbreitung.

| | Südantarktisches Südamerika. | Falklandinseln. | Südgeorgien. | Kerguelenland und benachbarte Inseln. | Tasmanien, Neuseeland und s. davon gelegene Inseln. | Grahamsland (mit S. Shetland und S. Orkney-inseln). | Victorialand. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pylaiella litoralis (L.) KJELLM. [1] | + | + | + | — | – | — | — |
| Ectocarpus exiguus nov. nom. | + | + | + | — | | — | — |
| – falklandicus n. sp. | — | + | — | — | | — | — |
| – Constanciae HARIOT | + | + | + | + | — | — | — |
| — confervoides (ROTH) LE JOL. [2] | – | — | | — | + | – | — |
| — siliculosus (DILLW.) LYNGB. [2] | + | + | — | — | – | — | — |
| — fasciculatus (GRIFF.) HARV. [3] | — | — | + | — | + | | — |
| — penicillatus C. A. AG. [4] | + | — | — | — | — | — | — |
| — tomentosus (HUDS.) LYNGB. [4] | + | — | — | — | | — | — |
| — pectinatus n. sp. | — | + | — | — | – | — | — |
| Geminocarpus geminatus (HOOK. FIL. et HARV.) | + | + | + | + | — | — | |
| Austro-Georgiae n. sp. | – | — | + | — | – | — | — |
| Desmarestia Willii REINSCH | + | + | + | + | + | — | + |
| — Menziesii (C. A. AG.) J. G. AG. | | — | — | — | — | + | — |
| — compressa (REINSCH) | — | | + | + ? | — | + | + |
| — Rossii HOOK. FIL. et HARV. | + | + | — | + | — | + | – |
| — anceps MONT. | — | — | — | — | — | + | — |
| — firma (C. A. AG.) [5] | – | + | + | — | + | — | — |
| — herbacea (L.) LAMOUR [5] | + | — | | — | – | — | — |
| — distans (C. A. AG.) J. G. AG. | — | + | — | — | — | — | — |
| Phaeurus antarcticus n. gen. et sp. | — | — | — | — | — | – | |
| Xanthosiphonia austrogeorgica n. sp. | — | — | – | | — | | — |
| Punctaria plantaginea (ROTH) GREV. [7] | + | – | — | — | — | — | — |
| Corycus prolifer (J. G. AG.) KJELLM. | – | – | + | — | – | | — |
| Stictyosiphon Decaisnei (HOOK. FIL. et HARV.) G. MURR. | + | + | – | – | – | | — |
| Scytosiphon lomentarius (LYNGB.) J. G. AG. [2] | + | + | + | – | + | — | – |
| — crispus n. sp. | — | + | — | | — | — | – |
| Phyllitis fascia (MULL.) KÜTZ. [2] | + | + | + | | | — | — |
| Utriculidium Durvillei (BORY? HOOK. FIL. et HARV.) | + | + | + | — | — | — | |
| Adenocystis utricularis (BORY) | + | + | + | + | + | + | — |
| Caepidium antarcticum J. G. AG. | + ? | – | + | + ? | + ? | — | — |
| Scytothamnus australis HOOK. FIL. et HARV. | + | + | + | — | + | — | — |
| — rugulosus (BORY) KJELLM. | – | + | — | — | — | + | — |
| Myrionema macrocarpum n. sp. | — | + | + | — | — | — | — |
| — densum n. sp. | | + | | — | | | — |
| — incommodum n. sp. | — | — | + | — | — | — | — |

| | Subantarktisches Südamerika. | Falklandinseln. | Südgeorgien. | Kerguelenland und benachbarte Inseln. | Tasmanien, Neu Zeeland und S. davon gelegene Inseln | Grahamsland (mit S. Shetland und S. Orkneyinseln). | Victorialand. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Leptonema falklandicum n. sp. | — | + | — | — | — | — | — |
| Elachistea meridionalis n. sp. | — | — | + | — | — | — | |
| — ? ramosa n. sp. | + | — | — | — | — | — | — |
| Chordaria capensis KÜTZ. [5] | + | — | — | + | — | — | — |
| — cfr. flagelliformis (MÜLL.) C. A. AG. | + | — | — | — | — | — | — |
| Mesogloia linearis HOOK. FIL. et HARV. | + | — | — | — | — | — | — |
| Sphacelaria Borneti HARIOT | + | — | — | — | — | — | — |
| — cirrhosa (ROTH) C. A. AG. [2] | + | — | — | — | + | — | — |
| — furcigera KÜTZ. [2] | + | — | — | — | | — | — |
| Halopteris obovata (HOOK. FIL. et HARV.) SAUV. | + | + | — | — | — | — | — |
| — funicularis (MONT.) SAUV. [8] | + | + | + | — | + | — | — |
| Cladostephus setaceus SUHR | — | + | — | — | + ? | — | — |
| Phaeoglossum monacanthum n. gen. et sp. | — | — | — | — | — | + | — |
| Phyllogigas grandifolius (GEPP) | — | — | + | — | — | + | — |
| Lessonia nigrescens BORY | + | + | + ? | + | — | — | — |
| — flavicans BORY | + | + | + | + | — | + ? | — |
| — frutescens n. sp. | — | + | — | — | — | — | — |
| Macrocystis pyrifera (L.) C. A. AG. [9] | + | + | + | + | + | — | — |
| Durvillea antarctica (CHAMISSO) | + | + | + | + | + | — | — |
| — Harveyi HOOK. FIL. | — | + | + ? | + | — | — | — |
| Himantothallus spiralis n. gen. et sp. | | | + | — | — | — | — |
| Cystosphaera Jacquinotii (MONT.) | — | — | — | — | — | + | — |
| Ascoseira mirabilis n. gen. et sp. | — | — | + | — | — | — | — |

**Bemerkungen.**

[1]) In nördlichen Meeren weit verbreitet. — [2]) Weit verbreitet. — [3]) Atl. Ozean. Australien. — [4]) N. Atl. Ozean. — [5]) Kap der Guten Hoffnung. — [6]) W. Küste von Nordamerika. — [7]) Arkt., Atl. und Stiller Ozean. — [8]) Tristan da Cunha, Australien. — [9]) St. Paul- und Amsterdaminseln, Kap der Guten Hoffnung?, W. Küste von Nordamerika, Ochotskisches Meer.

In der obenstehenden Übersicht habe ich einige ganz und gar unsichere Arten nicht mitgenommen. Dazu gehören u. a. mehrere von REINSCH beschriebene mikroskopische Arten, die von so schlechten Abbildungen begleitet sind, dass man sich über ihre Natur nicht klar wird, ferner verschiedene Angaben über *Ecklonia* und *Laminaria*-Arten. REINSCH hat, Meeresalg. Südgeorg., S. 414, eine var. *angustata* von *L. saccharina* beschrieben. Das Vorkommen dieser Art an Südgeorgien erscheint ja sehr zweifelhaft. Es ist nicht unmöglich, dass eine Verwechselung mit einem unverzweigten Individuum von *Phyllogigas grandifolius* vorliegt.

Im folgenden habe ich einen Versuch gemacht, die in dieser Abhandlung erwähnten Algen pflanzengeographisch zu gruppieren. Diese unterstehende Darstellung kann natürlich nur sehr unvollkommen sein, da ja unsere Kenntnis der südlichen Meere noch sehr mangelhaft ist.

### 1. Antarktische Gruppe.

*Desmarestia compressa*, *Menziesii*, *anceps*, *Phaeurus antarcticus*, *Xanthosiphonia austrogeorgica*, *Phaeoglossum monacanthum*, *Phyllogigas grandifolius*, *Himantothallus spiralis*, *Cystosphaera Jacquinotii*, *Ascoseira mirabilis*. — 10 Arten.

Zu der antarktischen Gruppe sind natürlich vor allem diejenigen Arten zu zählen, die in den antarktischen Meeren endemisch sind. Hiervon enthält meine Liste nur vier: *Desmarestia anceps*, *Phaeurus antarcticus*, *Phaeoglossum monacanthum* und *Cystosphaera Jacquinotii*. Von ihnen ist keine im Gebiete von Victorialand gefunden. Ferner zähle ich zu dieser antarktischen Gruppe die der Antarktis und Südgeorgien gemeinsamen Arten; sie finden sich auch an Victorialand, nämlich *Desmarestia compressa* und *Phyllogigas grandifolius*. Jene dürfte auch am Kerguelenland vorkommen, doch glaube ich sie, wegen ihres reichlichen Auftretens in dem antarktischen Gebiet, zu dieser Gruppe zählen zu müssen. Über ihr Vorkommen an den Falklandinseln siehe oben S. 19. *Desmarestia Menziesii* ist ebenfalls eine antarktische Alge. J. G. AGARDH behauptet, sie sei BORY's *Trinitaria confervoides* (Sp. alg. I, S. 166) identisch und somit nicht nur an den Südshetlandinseln (wahrscheinlich getriftet), sondern auch an der Concepcioninsel, Küste von Chile, gefunden.

Zu der antarktischen Gruppe bringe ich auch eine Reihe von Arten, die bisher nur an Südgeorgien gefunden sind. Es ist nämlich nach meiner Ansicht wahrscheinlich, dass sie, wenn sie überhaupt eine grössere Verbreitung haben, sich eher in den antarktischen als in den subantarktischen Gewässern finden werden. Formen von der Grösse des *Himantothallus*, der *Ascoseira* u. a. hätten denn doch wohl kaum der Aufmerksamkeit der Erforscher des subantarktischen Gebietes entgehen können, wo ja ziemlich reiche Sammlungen gemacht worden sind. Ich will hinzufügen, dass auch die Rhodophyceen meine Ansicht von dem antarktischen Charakter der südgeorgischen Meeresflora bestätigen. Es dürfte keinem Zweifel unterliegen, dass die Wassertemperatur an den südgeorgischen Küsten niedriger ist als die der übrigen subantarktischen Zone. Man erinnere sich, dass die äusserste Grenze des treibenden Packeises in einem Bogen nördlich von Südgeorgien verläuft, während andere subantarktische Länder ausserhalb seines Bereiches liegen, wenn wir die Bouvetinsel ausnehmen, die ihrer Natur nach noch mehr antarktisch als Südgeorgien ist.

Zu der subantarktischen Gruppe zähle ich jedoch einige mikroskopisch kleine, epiphytische, an Südgeorgien endemische Formen, da es sich denken lässt, dass man sie jederzeit ebenso gut in anderen subantarktischen wie in antarktischen Meeren wird wiederfinden können, die ja beide rücksichtlich so kleiner Algen noch wenig bekannt sind.

### 2. Subantarktische Gruppe.

*Ectocarpus exiguus, falklandicus, Constanciae, pectinatus, Geminocarpus geminatus, Austro-Georgiae, Desmarestia Willii, Rossii, firma, herbacea, distans, Corycus prolifer, Stictyosiphon Decaisnei, Scytosiphon crispus, Utriculidium Durvillei, Adenocystis utricularis, Caepidium antarcticum, Scytothamnus australis, rugulosus, Myrionema macrocarpum, densum, incommodum, Leptonema falklandicum, Elachistea meridionalis, E.(?) ramosa, Chordaria capensis,* cfr. *flagelliformis. Mesogloia linearis, Sphacelaria Bornetii, Halopteris obovata, funicularis, Cladostephus setaceus, Lessonia nigrescens, flavicans, frutescens, Macrocystis pyrifera, Durvillea antarctica, Harveyi.* — 38 Arten.

Die hier besprochenen Arten beschränken sich nicht alle auf die subantarktischen Gebiete; mehrere derselben sind auch in entschieden antarktischen Meeren gefunden; es schien mir jedoch das zweckmässigste zu sein, sie als vorzugsweise subantarktische zu betrachten, wenigstens vorläufig, bis wir etwas mehr über ihre antarktische Verbreitung erfahren. Solche Arten sind *Geminocarpus geminatus, Desmarestia Willii* und *Rossii, Adenocystis utricularis* und *Scytothamnus rugulosus.*

Die übrigen sind hinsichtlich der Verbreitung mehr oder weniger subantarktisch. Die Mehrzahl derselben bleibt in der Zone Feuerland—Falklandinseln—Südgeorgien—Kerguelenland. Ausnahmen bilden *Desmarestia firma* und *Chordaria capensis*, die auch am Kap vorkommen, *Desmarestia herbacea*, die für die Westküste Nordamerikas aufgeführt wird, *Macrocystis pyrifera*, die auch im Norden des Stillen Ozeans gedeiht, sowie *Scytothamnus australis, Halopteris funicularis* und *Durvillea antarctica*, die nebst den in einem andern Zusammenhange besprochenen *Desmarestia Willii, Adenocystis utricularis* und *Macrocystis pyrifera* eine cirkumpolare Verbreitung haben.

### 3. Gruppe der weitverbreiteten Arten.

*Pylaiella litoralis, Ectocarpus confervoides, siliculosus, fasciculatus, penicillatus, tomentosus, Punctaria plantaginea, Scytosiphon lomentarius. Phyllitis fascia, Sphacelaria cirrhosa, furcigera.* — 11 Arten.

Ich habe an anderer Stelle, Observations, S. 264, schon gesagt, dass ich keine Tatsachen gefunden, die für die Existenz wirklich bipolarer Arten sprächen. Die

Frage von der etwaigen Bipolarität der Meeresalgen kann jedoch erst dann mit Aussicht auf Erfolg erörtert werden, wenn wir die wenigen der nördlichen und der südlichen kalten Zone gemeinsamen Arten genau und vergleichend studiert und vor allem die Algenflora der grossen dazwischenliegenden Meere besser kennen gelernt haben.

## Verzeichnis der Algenstationen.

1. $^{6}/_{1}$.* *Feuerland*, Neujahrinseln, 54° 43′ s. Br., 68° 8′ w. L. 36 m. Geröll und Kies.
(2. $^{11}/_{1}$. *Grahamsland*, Südshetlandinseln, Nelsoninsel, Harmony Cove. Ans Land getriebene Algen).
3. $^{13}/_{1}$. *Grahamsland*, Inselchen im Gerlachekanal, 64° 23′ s. Br., 61 44′ w. L. Litorale, mikroskopische Algen.
4. $^{14}/_{1}$. *Grahamsland*, Kap Roquemaurel, 63° 35′ s. Br., 58° 35′ w. L. Litorale Tümpel.
5. $^{15}/_{1}$. *Grahamsland*, An der Pauletinsel, 63° 36′ s. Br., 55° 48′ w. L. 100—150 m. Kies mit kleinen Steinen.
6. $^{16}/_{1}$. *Grahamsland*, SO. von der Seymourinsel, 64° 20′ s. Br., 56° 38′ w. L. 150 m. Sand und Kies.
(7. $^{11}/_{2}$. *Grahamsland*, 64° 3′ s. Br., 56° 37′ w. L. 360 m.? Lockerer Ton. Lage der Station sowie Tiefe unsicher).
10. $^{15}/_{3}$. *Feuerland*, Inselchen vor Ushuaia, 54° 50′ s. Br., 68° 16′ w. L. **a.** Felsenwände und litorale Tümpel. **b.** 8 m. Schalen, Kies und Geröll.
11. $^{19}/_{3}$. *Feuerland*, am Ufer, östlich von Ushuaia, 54° 49′ s. Br., 68° 17′ w. L. 2—10 m. Kies und Geröll.
12. $^{4}/_{3}$. *Feuerland*, Nordküste der Navarininsel. Litorales Geröll
13. $^{31}/_{3}$. *Falklandinseln*, Kidney Cove. 51° 38′ s. Br., 57° 45′ w. L. Litorale Region.
14. $^{23}/_{4}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Jasonhafen, 54° 14′ s. Br., 36° 31′ w. L. **a.** Litoralregion. **b.** Kleine Brachwasserlagune. **c.** 10—15 m. Kleine Steine und Ton. **d.** Ans Land getriebene Algen.
15. $^{1}$ $^{13}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Maibucht. **a.** 1—2 m. Steine. **b.** Litoralregion.
(16. $^{14}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai vor der Maibucht, 54° 17′ s. Br., 36° 28′ w. L. 75 m. Ton.)
17. $/_{5}$. *Südgeorgien*, Possessionbai. Algen der Litoralregion nebst getrifteten. Gesammelt von K. A. Andersson.
18. $^{15}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord. 5 m. Steine.
(19. $^{15}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai vor der Mündung des Moränenfjords, 54° 23′ s. Br., 36° 26′ w. L. 64—74 m. Grauer Ton mit Kies und Steinen.)
20. $^{21}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, vor der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 27′ w. L. 24—52 m. Grauer Ton.
21. $^{23}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord. Ans Land getriebene Algen, gesammelt von C. A. Larsen.

* Sämmtliche Daten beziehen sich auf das Jahr 1902.

22. $^{24}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, vor der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 27′ w. L. 30 m. Steiniger Grund.
23. $^{24}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, vor der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 27′ w. L. 20 m. Kies und Steine.
24. $^{24}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Mündung der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 28′ w. L. 12—15 m. Sand und Kies.
25. $^{24}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 28′ w. L. 0.5—1 m. Sand und Geröll.
26. $^{26}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord, 54° 24′ s. Br., 36° 25′ w. L. 16 m. Steine.
(27. $^{26}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Moränenfjord, 54° 24′ s. Br., 36° 26′ w. L. 125 m. Ton mit spärlichen Steinen.)
(28. $^{29}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, Südfjord, 54° 24′ s. Br., 36° 22′ w. L. 210 m. Blaugrauer Ton mit wenigen kleinen Steinen.)
29. $^{30}/_{5}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 28′ w. L. 22 m. Ton.
30. $^{12}/_{6}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 28′ w. L. **a**. 1—8 m. Steine. **b**. Strandfelsen.
31. $^{13}/_{6}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 28′ w. L. 1—2 m. Sand und Kies.
32. $^{14}/_{6}$. *Südgeorgien*, Cumberlandbai, in der Kochtopfbucht, 54° 22′ s. Br., 36° 28′ w. L. 20 m. Schlamm.
33. $^{4}/_{7}$. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40′ s. Br., 57° 41′ w. L. 40 m. Sand und kleine Steine.
34. $^{19}/_{7}$. *Falklandinseln*, Berkeley Sound, 51° 33′ s. Br., 58° 0′ w. L. 16 m. Kies und Schalen.
35. $^{23}/_{7}$. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33′ s. Br., 58° 9′ w. L. Litoralregion.
35. *β*. $^{1}/_{8}$. *Falklandinseln*, Duperreyhafen, Litoralregion. Schlamm.
36. $^{23}/_{7}$. *Falklandinseln*, Port Louis, kleine Schäre, 51° 33′ s. Br., 58° 9′ w. L. Litoralregion. Gesammelt von K. A. Andersson.
37. $^{23}/_{7}$. *Falklandinseln*, Port Louis, an der Untiefe, 51° 33′ s. Br., 58° 0′ w. L. 2—4 m. Kies und Schlamm.
38. $^{26}/_{7}$. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33′ s. Br., 58° 9′ w. L. 8 m. Schlamm mit Schalen.
39. $^{28}/_{7}$. *Falklaindinseln*, Port Louis, 51° 33′ s. Br., 58° 9′ w. L. 1 m. Steine.
40. $^{28}/_{7}$. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33′ s. Br., 58° 9′ w. L. 2 m. Steine.
41. $^{28}/_{7}$. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33′ s. Br., 58° 10′ w. L. 7 m. Schlamm und Kies.
42. $^{6}/_{8}$. *Falklandinseln*. Port Louis, im innersten Teil, 51° 33′ s. Br., 58° 10′ w. L. 4 m. Steine.
43. $^{9}/_{8}$. *Falklandinseln*, Port Louis, Mündung des Carenage Creek, 51° 32′ s. Br., 58° 7′ w. L. 3—4 m. Schalen und Steine.
44. $^{9}/_{8}$. *Falklandinseln*, Port Louis, im Carenage Creek, 51° 32′ s. Br., 58° 7′ w. L. 1 m. Sand.
45. $^{10}/_{8}$. *Falklandinseln*, Berkeley Sound, 51° 35′ s. Br., 57° 56′ w. L. 25—30 m. Schalen und Steine.

46. $^{12}/_{8}$. *Falklandinseln*, Port Louis, 51° 33′ s. Br., 58° 9′ w. L. 6—8 m. Schlamm.
47. $^{18}/_{8}$. *Falklandinseln*, östlich von Port Stanley. Litoralregion. **b.** ans Land geworfene Algen.
48. $^{18}/_{8}$. *Falklandinseln*, Hookers Point. 51° 42′ s. Br., 57° 46′ w. L. Strandfelsen.
49. $^{3}/_{9}$. *Falklandinseln*, Stanleyhafen. 51° 41′ s. Br., 57° 51′ w. L. Alte Holzbrücke; Vegetation an der Ebbemarke der Pfähle.
51. $^{3}/_{9}$. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40′ s. Br., 57° 42′ w. L. 22 m. Sand.
52. $^{3}/_{9}$. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40′ s. Br., 57° 44′ w. L. 17 m. Sand.
53. $^{3}/_{9}$. *Falklandinseln*, Port William, 51° 40′ s. Br., 57° 47′ w. L. 12 m. Sand und Kies.
54 $^{3}/_{9}$. *Falklandinseln*, Stanleyhafen, 51° 42′ s. Br., 57° 50′ w. L. 10 m. Schlamm mit Schalen.
55. $^{8}/_{9}$. *Falklandinseln*, Port Albemarle, 52° 11′ s. Br., 60° 26′ w. L. 40 m. Sand.
56. $^{8}/_{9}$. *Falklandinseln*, Port Albemarle, Albemarlehafen, 52° 9′ s. Br., 60° 33′ w. L. 15 m. Sand.
57. $^{11}/_{9}$. *Falklandinseln*, Port Albemarle, Albemarlehafen, 52° 8′ s. Br., 60° 33′ w. L. 18—30 m. Sand.
58. $^{3}/_{10}$. *Feuerland*, Ushuaia. Litoralregion.
59. $^{6}/_{10}$. *Feuerland*, östlich von Ushuaia. Litoralregion.
63. $^{12}/_{11}$. *Feuerland*, Lapataiabucht, 54° 52′ s. Br., 68° 32′ w. L. 24 m. Schalen.
64. $^{13}/_{11}$. *Feuerland*, Nordufer des Beaglekanals, 54° 52′ s. Br., 68° 25′ w. L. 35 m. Schalen.
65. $^{16}/_{10}$. *Feuerland*, Ushuaia, im innersten Teil des Hafens, 54° 49′ s. Br., 68° 19′ w. L. 1 m. Ton.
66. $^{16}/_{10}$. *Feuerland*, Ushuaiahafen. 54° 49′ s. Br., 68° 18′ w. L. 2 m. Sand und Schlamm.
67. $^{16}/_{10}$. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 49′ s. Br., 68° 18′ w. L. 6 m. Schlamm.
68. $^{23}/_{10}$. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 49′ s. Br., 68° 16′ w. L. 5 m. Schlamm und Steine?
69. $^{23}/_{10}$. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 49′ s. Br., 68° 16′ w. L. 10 m. Schlamm.
(70. $^{24}/_{10}$. *Feuerland*, OSO. von Ushuaia, 54° 52′ s. Br., 68° 5′ w. L. 148 m. Ton mit kleinen Steinen.)
71. $^{24}/_{10}$. *Feuerland*, Ushuaia, 54° 50′ s. Br., 68° 16′ w. L. 30 m. Schalen.
72. $^{27}/_{10}$. *Feuerland*, Gableinsel, 54° 55′ s. Br., 67° 30′ w. L. Litoralregion.
73. $^{1}/_{11}$. *Feuerland*, östlich vom Rio Cambaceres. Strandfelsen.
74. $^{2}/_{11}$. *Feuerland*, Harbertonhafen, 54° 53′ s. Br., 67° 21′ w. L. 9 m. Kies und Schalen.
76. $^{6}/_{11}$. *Feuerland*, Tekenikabai, 55° 24′ s. Br., 68° 16′ w. L. 10—20 m. Schlamm.
77. $^{7}/_{11}$. *Feuerland*, vor der Schapenhambai. 55° 35′ s. Br., 67° 56′ w. L. 40 m. Zertrümmerte Schalen und Steine.
78. $^{23}/_{11}$. *Grahamsland*, (**a.** NW. von der Snowinsel, 62° 45′ s. Br., 61° 37′ w. L. 109 m. Sandgemischter Ton.) **b.** Inselchen bei der Snowinsel, Litoralregion.
(79. $^{24}/_{11}$. *Grahamsland*, S. von der Deceptioninsel, 63° 2′ s. Br., 60° 34′ w. L. 129—150 m. Vulkanischer Sand und kleine Steine.)
80. $^{24}/_{11}$. *Grahamland*, Deceptioninsel, 63° 1′ s. Br., 60° 34′ w. L. **a.** 5—10 m. Kies und Steine. **b.** Strandfelsen.
81. $^{25}/_{11}$. *Grahamsland*, an der Livingstoneinsel. **a.** 2—5 m. Felsen und Steine. **b.** 30 m. Steine.

82. $^{20}/_{11}$. *Grahamsland*, an der W. Spitze der Astrolabeinsel, 63 15′ s. Br., 58° 28′ w. L. 40 m. Steine.

83. $^{28}$ 11. *Grahamsland*, Kap Kjellman, 63 42′ s. Br., 59° 5′ w. L. (**a**. N. bis W. vom Kap. 163 m. Sandgemischter Ton.) **b**. Litoralregion. **c**. 25 m. Felsengrund.

84. $^{29}/_{11}$. *Grahamsland*, Kap Neumayer, 63 44′ s. Br., 60 20′ w. L. **a**. 10—20 m. Felsengrund. **b**. Litorale Tümpel.

85. $^{7}$ 12. *Grahamsland*, dicht am Ufer, 63° 10′ s. Br., 57° 0′ w. L. 0,5—1 m. Kies und Geröll.

86. $^{1}$ 12. *Grahamsland*, an einem Inselchen NO. von der Moosinsel, 64 10′ s. Br., 61° 8′ w. L. 8 m. Steiniger Grund.

(87. $^{2}$ 12. *Grahamsland*, NW. von Kap Murray, 64° 15′ s. Br., 61° 43′ w. L. 174 m. Tongemischter Sand.)

88. $^{3}/_{12}$. *Grahamsland*, Christianiainseln. 40 m. Felsen, Steine.

(89. $^{3}/_{12}$. *Grahamsland*, 63° 57′ s. Br., 60 50′ w. L. 479 m. Grober Kies.)

90 a. $^{4}/_{12}$. *Grahamsland*, Kap Beatrice, 63 55′ s. Br., 60° 20′ w. L. 30—40 m. Steine.

(90 b. $^{5}/_{12}$. *Grahamsland*, 63° 41—35′ s. Br., 59° 48—45′ w. L. 719—726 m. Grauer Ton.)

91. $^{5}$ 12. *Grahamsland*, an der Pendletoninsel, 63 31′ s. Br., 59° 43′ w. L. 25 m. Grober Kies mit Steinen.

92. $^{27}/_{12}$. *Grahamsland*, Kap Roquemaurel, 63 35′ s. Br., 58° 35′ w. L. 0—30 m. Felsengrund.

(93. $^{13}/_{12}$. *Grahamsland*, 62° 0′ s. Br., 53° 27′ w. L. 625 m. Tongemischter Sand mit Steinen.)

(94. $^{21}/_{12}$. *Grahamsland*, N. von der Joinvilleinsel, 62 55′ s. Br., 55° 57′ w. L. 104 m. Ton mit Kies und Steinen.)

95. $^{28}/_{12}$. *Grahamsland*, N. von der Astrolabeinsel, 63 9′ s. Br., 58° 17′ w. L. 95 m. Sandgemischter Ton mit einigen Steinen.)

## Literaturverzeichnis.


Agardh, C. A.: Species algarum I. Greifswald 1823.

—— Systema algarum. Lund 1824.

—— Revision der Algengattung Macrocystis. Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. XIX: 1. 1839.

Agardh, J. G.: In historiam algarum symbolae. Linnaea XV. Halle 1841.

—— Species, genera et ordines algarum I. Lund 1848.

—— Om Bladets udvikling hos Algerne. Forh. Skand Naturf. 11:te mode 1873. Kjobenhavn 1874.

—— Till Algernas Systematik II. Lunds universitets arsskrift. XVII. Lund, 1880—81.

—— Analecta algologica, cont. I. Lunds univ:ts årsskrift XXIX. Lund 1894; cont. II. Ibid. XXX, 1896.

Ardissone, F.: Le alghe della Terra del Fuoco raccolte dal prof. Spegazzini. Rendiconti R. Istit. Lombard. Ser. II. XXI. Milano 1888.

Areschoug, J. E.: Iconographia phycologica etc. I. Göteborg 1847.

—— Phyceae novae et minus cognitae. N. Acta R. Soc. Scient. Ups. Ser. III. I, fasc. 2. Uppsala 1855.

—— Observationes phycologicae. IV. N. Acta R. Soc. Scient. Ups. Ser. III. XII, fasc. 1, 1884. V. Ibid. XII, fasc. 2, 1885. (De laminariaceis nonnullis 1 & 2.)

Askenasy, E.: Algen in der Forschungsreise S. M. S. Gazelle. Berlin 1889.

Barton, Ethel, S. (Mrs A. Gepp): Algae in Rep. on the collections of Natural History made in the antarctic regions during the voyage of the »Southern Cross«. Brit. Mus. Nat. Hist. London 1902.

—— On the Structure and Development of Soranthera Post. & Rupr. Linn. Soc. Journ. Bot. XXXIII. London 1897—08.

—— On the fruit of Chnoospora fastigiata, J. Ag., Ibid.

Børgesen, F.: The marine algae of the Faeröes. Botany of the Faeröes. II. Copenhagen 1902.

—— The algae-vegetation of the Faeroese coasts. Botany of the Faeröes. III. Copenhagen 1905.

Bory de St.-Vincent, s. D'Urville.

—— Botanique. Cryptogamie in Voyage autour du monde sur — — — la Coquille. Paris 1828.

Choris, L.: Voyage pittoresque autour du monde. Paris 1822.

Collins, F. S.: Marine algae in Prelim. lists of New England plants V. Rhodora II. Boston 1900.

Crouan, P. L. & H. M.: Florule du Finistère. Paris 1867.

Cunningham, R.: Notes on the natural history of the Strait of Magellan and West coast of Patagonia. Edinburgh 1871.

Decaisne, J.: Plantes de l'Arabie heureuse. Arch. Mus. d'hist. nat. II. Paris 1841.

Dickie, G.: Marine Algae in An account of the Botanical Collections made in Kerguelen's Land during the Transit of Venus Expedition in the years 1874—75. Trans. Roy. Soc. CLXVIII (extra vol.). London 1879.

Dictionnaire classique d'histoire naturelle. Paris 1822—31. (Nicht gesehen.)

Engler, A.: Syllabus der Pflanzenfamilien. 3. Aufl. Berlin 1903.

Farlow, W. G.: Algae in Kidder, J. H., Contributions to the Natural History of Kerguelen Island. Bull. U. S. Nat. Mus. III. Washington 1876.

Foslie, M.: Nye havsalger. Tromsø Mus. Aarshefter. X. Tromsø 1887.

—— Contributions to the knowledge of the Marine Algae of Norway I. Ibid.XIII, 1890.

—— Istmoplea rupincola, a new Alga. Ibid. XIV, 1891.

Gepp, A. & E. S.: Antarctic Algae. Journ. Bot. London 1905.

—— A new species of Lessonia. Ibid. XLIV. 1906.

Goebel, K.: Pflanzenbiologische Schilderungen II. Marburg 1893.

Grabendorfer, J.: Beiträge zur Kenntnis der Tange. Bot. Zeitung. Leipzig 1885.

Gran, H. H.: En norsk form af Ectocarpus tomentosoides Farlow. Forh. i Videnskabsselsk. Christiania 1893.

Greville, R. K.: Algae britannicae. Edinburgh 1830.

Gruber, E.: Ueber Aufbau und Entwickelung einiger Fucaceen. Bibl. Bot. 38. Stuttgart 1896.

Grunow, A.: Algen in der Reise der österr. Fregatte Novara um die Erde. Bot. Teil I. Wien 1870.

Guignard, L.: Observations sur l'appareil mucifère des Laminariacées. Ann. Scienc. nat. 7 sér. XV. Paris 1892.

Haberlandt, G.: Physiologische Pflanzenanatomie. 3. Aufl. Leipzig 1904.

Hariot, P.: Algues in Mission scientifique du Cap Horn 1882—83. V. Paris 1888.

—— Nouvelle contribution à l'étude des algues de la région magellanique. Journ. de bot. IX. Paris 1895.

Harvey, W. H.: Nereis boreali-americana I. Washington 1851.

—— Phycologia australica. London 1858—62.

Hauck, F.: Die Meeresalgen Deutschlands und Oesterreichs. Rabenhorst's Kryptogamenflora. 2. Aufl. II. Leipzig 1885.

Hemsley, W. B.: Report on the Botany of the Bermudas and various other Islands etc. II. Rep. scient. results of H. M. S. Challenger. Botany. I. London 1885.

—— Report on the Botany of Juan Fernandez etc. Ibid.

Holmes, E. M.: Some South Orkney algae. Journ. Bot. XLIII. London 1905.

Hooker, W. J. and Arnott, G. A. W.: The Botany of Captain Beecheys' voyage. London 1841.

Hooker, J. D. and Harvey, W. H.: Algae antarcticae etc. Lond. Journ. Bot. IV. London 1845.

—— Algae Novae Zelandiae. Ibid.

—— Algae in The Botany of the antarctic voyage. 1. Flora antarctica. London 1845—47. 2. Flora Novae Zelandiae, London 1853—55. 3. Flora Tasmaniae, London 1855—60.

Humboldt, A., und Bonpland, A.: Plantes équinoctiales. Paris 1805.

de Janczewski, E.: Observations sur l'accroissement du thalle des phéosporées. Mém. Soc. nation. scienc. nat. Cherbourg. XIX. Paris 1875.

Johnson, F.: Observations on Phaeozoosporeae. Ann. Bot. V. London 1890—91.

Jónsson, H.: The marine algae of Iceland. II. Bot. Tidsskr. XXV. Kobenhavn 1903.
Kjellman, F. R.: The algae of the Arctic Sea. K. Vet. Akad. Handl. XX, N:r 5. Stockholm 1883.
—— Om Beringshafvets algflora. Ibid. XXIII, N:r 8. 1889.
—— Undersökning af några till släktet Adenocystis Hook. fil. et Harv. hänförda alger. K. Vet. Akad. Bihang, XV, III, N:r 1. Stockholm 1889.
—— Phaeophyceae (Fucoideae) in Engler und Prantl. Natürl. Pflanzenfam. I, 2. Leipzig 1891—93.
Kuckuck, P.: Beiträge zur Kenntnis der Ectocarpus-Arten der Kieler Föhrde. Bot. Centralbl. XLVIII. Cassel 1891.
Kunth, C. S.: Synopsis plantarum quas . . . collegerunt Al. de Humboldt et Am. Bonpland. I. Paris 1822.
Kützing, F. T.: Phycologia generalis. Leipzig 1843.
—— Species algarum. Leipzig 1849.
—— Tabulae phycologicae. V—X. Nordhausen 1855—60.
Kylin, H.; Biologiska iakttagelser rörande algfloran vid svenska västkusten. Bot. Notiser. Lund 1906.
—— Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Akad. Abh. Uppsala 1907.
Lagerheim, G.: Mykologische Studien III. K. Vet. Akad. Bihang, XXVI, III, N:r 4. Stockholm 1900.
Laing, R. M.: On Lessonia variegata J. Ag. mscr. Trans. New Zeal. Inst. 1893. XXVI. Wellington 1894.
Lamouroux, J. O. F.: Essai sur les genres de la famille des Thalassiophytes non articulés. Ann. Mus. d'hist. nat. XIX. Paris 1812.
von Linné, C.: Mantissa plantarum altera. Stockholm 1771.
Mac Millan, C.: Observations on Nereocystis. Bull. Torrey Bot. Club. XXVI. New-York 1899.
—— Observations on Lessonia. Bot. Gaz. XXX. Chicago 1900.
Mertens, H.: Berichte mit Bemerkungen von A. v. Chamisso. Linnaea IV. Berlin 1829.
Meyen, F. J. F.: Reise um die Erde I. Berlin 1834.
Mitchell, M. O.: On the structure of Hydroclathrus. Murray's Phycol. Mem. II. London 1893.
Montagne, C.: Sertum patagonicum. Cryptogames de la Patagonie. Paris 1839.
—— Plantes cellulaires in »Voy. au pôle sud . . . sur . . . l'Astrolabe et la Zélée sous . . . Dumont D'Urville.» Paris 1845.
Moore, Sp. le M.: Studies in Vegetable Biology VI. Linn. Soc. Journ. Bot. XXVII. London 1891.
Murbeck, S.: Ueber den Bau und die Entwickelung von Dictyosiphon foeniculaceus (Huds.) Grev. Skrifter udg. af Videnskabsselsk. 1900. I Klasse. Christiania 1901.
Murray, G.: On Cladothele Hook. fil. et Harv. (Stictyosiphon Kutz.) Journ. Bot. XXIX. London 1891.
—— On the cryptostomata of Adenocystis, Alaria and Saccorhiza. Murray's Phycol. Mem. II. London 1893.
Oliver, F. W.: On the obliteration of sieve-tubes in the Laminarieae. Ann. Bot. I. London 1887—88.

Oltmanns, F.: Beiträge zur Kenntnis der Fucaceen. Bibl. Bot. 14, Cassel 1889.
—— Morphologie und Biologie der Algen I. Jena 1904. II. 1905.
Piccone, A.: Alghe del viaggio . . . della Vettor Pisani. Genua 1886.
Postels, A. und Ruprecht, F. J.: Illustrationes algarum . . . in oceano pacifico collectarum. St. Petersburg 1840.
Reinbold, Th.: Meeresalgen in Ergeb. einer Reise nach dem Pacific (Prof. Dr. Schauinsland 1896/97). Abh. Nat. Ver. Bremen XVI. Bremen 1899.
Reinke, J.: Beiträge zur Kenntnis der Tange. Pringsheim's Jahrb. X. Leipzig 1876.
—— Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Morphologie der Sphacelariaceen. Bibl. Bot. 23. Cassel 1891.
—— Atlas deutscher Meeresalgen. I—II. Berlin 1889, 1892.
—— Studien zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte der Laminariaceen. Kiel 1903.
Reinsch, P. F.: Species et genera nova algarum ex insula Georgia australi. Ber. Deutsch. Bot. Ges. VI. Berlin 1888.
—— Ueber einige neue Desmarestien. Flora. XLVI (LXXI) Regensburg 1888.
—— Zur Meeresalgenflora von Süd-Georgien. Die intern. Polarforschung. Die deutsch. Exp. II. Hamburg 1890.
Rosenthal, O.: Zur Kenntnis von Macrocystis und Thalassiophyllum. Flora XLVIII (LXXIII). Marburg 1890.
Rosenvinge, L. Kolderup: Grønlands Havalger. Meddel. om Grønland III. Kjobenhavn 1893.
—— Vinterstudier over Havalger. Bot. Tidsskr. XIX. Kjöbenhavn 1894—95. Referat eines Vortrages.
—— Deuxième mémoire sur les algues marines du Groenland. Meddel. om Grønland. XX. Kjobenhavn 1898.
—— Om algevegetationen ved Grønlands Kyste. Ibid. 1899.
Ruprecht, F. J.: Bemerkungen über den Bau und das Wachstum einiger grossen Algenstämme etc. Mém. de l'Acad. imp. scienc. Ser. VI, T. VIII, 2, T. VI. St. Petersburg 1849.
—— Neue oder unvollständig bekannte Pflanzen aus dem nördlichen Teile des Stillen Oceans. Ibid. T. IX, 2, T. VII. 1855.
Saunders, De Alton: Phycological Memoirs. Proc. Calif. Acad. Scienc. 3. Ser. I, No. 4. San Francisco 1898.
—— Algae in Harriman, Alaska Exped. V. New-York 1904.
Sauvageau, C.: Remarques sur les Sphacelariacées. Journ. de bot. XIV—XVIII. Paris 1900—04.
—— Sur quelques Myrionemacées. Ann. Scienc. nat. 8 sér. V. Paris 1897.
—— Note sur l'Ectocarpus tomentosus Lyngbye. Journ. de bot. IX. Paris 1895.
Setchell, W. A.: On the classification and geographical distribution of the Laminariaceae. Trans. Conn. Acad. IX. 1893.
—— Notes on kelps. Erythaea IV. Berkeley 1896.
—— The Elk-kelp. Ibid.
—— Postembryonal stages of the Laminariaceae. Univ. of Calif. Publ. Botany. II. Berkeley 1905.
—— und Gardner, N. L.: Algae of Northwestern America. Ibid. I. 1903.

Simons, Etoile B.: A morphological study of Sargassum filipendula. Bot. Gaz. XLI. Chicago and New York 1906.

Skottsberg, C.: Några ord om Macrocystis pyrifera (L.) Ag. Bot. Notiser. Lund 1903.

—— Some remarks upon the geographical distribution of vegetation in the colder Southern Hemisphere. Ymer. Stockholm 1905.

—— Några anteckningar om Sydhafvets jättealg »Kelpen (Macrocystis). Fauna och Flora I. Stockholm 1906.

—— Observations on the vegetation of the Antarctic Sea. Bot. Stud. tillägnade F. R. Kjellman. Uppsala 1906.

Smith, A. Lorrain: Seirococcus axillaris Grev. Murray's Phycol. Mem. II. London 1893.

—— and Whitting, Frances G.: Notes on the Sori of Macrocystis and Postelsia. Ibid. III. 1895.

von Suhr, J. N.: Beiträge zur Algenkunde. Nr. 2. Flora XIX. Regensburg 1836.

—— Beiträge zur Algenkunde. Nr. 3. Flora XXII. Regensburg 1839.

—— Beiträge zur Algenkunde. (Fortsetzung.) Verh. K. Leop. Carol. Akad. d. Naturf. XVIII. Suppl. 1. Breslau und Bonn 1841.

Svedelius, N. E.: Studier öfver Östersjöns hafsalgflora. Akad. Abh. Uppsala 1901.

Söderström, E.: Ueber den anatomischen Bau von Desmarestia aculeata (L.) Lam. K. Vet. Akad. Bihang XIV, III, N:r 3. Stockholm 1889.

de Toni, G. B.: Systematische Uebersicht der bisher bekannten Gattungen der echten Fucoideen. Flora. Marburg 1891.

—— Sylloge algarum. III. Padua 1895.

—— und Levi, D.: Algae nonnullae, quas . . . legit A. Cuboni. Bull. Soc. Venet.-Trent. Scienz. natur. IV. Padua 1887.

Thuret, G.: Études phycologiques. Publiés par E. Bornet. Paris 1878.

de Trévisan, V. B. A.: De Dictyoteis adumbratio. Linnaea XXII. Halle 1849.

d'Urville, J. Dumont: Flore des Malouines. Mém. Soc. Linn. IV. Paris 1826.

Whitting, Frances G.: Sarcophycus potatorum Kütz. Murray's Phycol. Mem. II. London 1893.

Will, H.: Zur Anatomie von Macrocystis luxurians Hook. fil. et Harv. Bot. Zeitung. Leipzig 1884.

—— Vegetationsverhältnisse Süd-Georgiens. Die intern. Polarforsch. Die deutsch. Exped. II. Hamburg 1890.

Wille, N.: Bidrag til Algernes physiologiske Anatomie. K. Vet. Akad. Handl. XXI. N:r 12. Stockholm 1885.

—— Om Fucaceernas blærer. K. Vet. Akad. Bihang XIV, III, N:r 4. Stockholm 1889.

—— Ueber die Lichtabsorption bei den Meeresalgen. Biol. Centrabl. XV. Leipzig 1895.

—— Beiträge zur physiologischen Anatomie der Laminariaceen. Univ. Festskr. til Oscar II. Christiania 1897.

Vendo, K.: Hedophyllum spirale, sp. nov., and its relation to Thalassiophyllum and Arthrothamnus. Bot. Magazine XXII. Tokyo 1903.

## Tafelerklärungen.

Taf. 1. Desmarestia Willii REINSCH. Zwei Individuen. $^{7}/_{10}$.
Taf. 2. — compressa (REINSCH) SKOTTSB. Ganzes Individuum. $^{1}/_{3}$.
Taf. 3. — anceps MONT. Stücke aus dem basalen (*b*) und apicalen (*a*) Teil der Pflanze. $^{3}/_{7}$.
Taf. 4. Phaeurus antarcticus SKOTTSB. Ganzes Individuum. $^{7}/_{8}$.
Taf. 5. Phaeoglossum monacanthum SKOTTSB. Zwei Individuen. $^{2}/_{3}$.
Taf. 6. Phyllogigas grandifolius (GEPP.) SKOTTSB. Ein ziemlich stark beschädigtes Individuum. $^{1}/_{3}$.
Taf. 7. Lessonia flavicans BORY; *a* jüngere, *b* ältere Keimpflanze. $^{2}/_{3}$.
Taf. 8. — frutescens SKOTTSB. Ganzes Individuum. $^{2}/_{3}$.
Taf. 9. Macrocystis pyrifera (L.) C. A. AG. Endfahne eines jungen Langsprosses, mit Sorus. $^{3}/_{4}$.
Taf. 10. Himantothallus spiralis SKOTTSB. Ganzes Individuum. $^{4}/_{7}$.

## Übersicht der vom Verfasser gesammelten Gattungen und Arten.


| | Seite |
|---|---|
| Adenocystis Hook. fil. et Harv. | 39. |
| » utricularis (Bory) Skottsb. | 39. |
| Ascoseira Skottsb. | 148. |
| » mirabilis Skottsb. | 149. |
| Caepidium J. G. Ag. | 40. |
| » antarcticum J. G. Ag. | 40. |
| Chordaria C. A. Ag. | 56. |
| » capensis Kutz. | 56. |
| Cladostephus C. A. Ag. | 58. |
| » setaceus Suhr | 58. |
| Corycus Kjellm. | 31. |
| » prolifer (J. G. Ag.) Kjellm. | 31. |
| Cystosphaera Skottsb. | 146. |
| » Jacquinotii (Mont.) Skottsb. | 146. |
| Desmarestia Lamour. | 16, 23. |
| » anceps Mont. | 20. |
| » compressa (Reinsch) Skottsb. | 19. |
| » firma (C. A. Ag.) Skottsb. | 21. |
| » Rossii Hook. fil. et Harv. | 20. |
| » Willii Reinsch | 16. |
| Durvillea Bory | 139. |
| » antarctica (Cham.) Skottsb. | 140. |
| » Harveyi Hook. fil. | 141. |
| Ectocarpus Lyngb. | 5. |
| » confervoides (Roth) Le Jol. | 8. |
| » Constanciae Hariot | 7. |
| » exiguus Skottsb. | 5. |
| » falklandicus Skottsb. | 5. |
| » fasciculatus (Griff.) Harv. | 9. |
| » pectinatus Skottsb. | 11. |
| » penicillatus C. A. Ag. | 10. |
| » siliculosus (Dillw.) Lyngb. | 8. |
| » tomentosus (Huds.) Lyngb. | 10. |
| Elachistea Duby | 53. |
| » meridionalis Skottsb. | 53. |
| » ? ramosa Skottsb. | 54. |
| Geminocarpus Skottsb. | 12. |
| » Austro-Georgiae Skottsb. | 14. |
| » geminatus (Hook. fil. et Harv.) Skottsb. | 13. |
| Halopteris Kütz. | 58. |
| » funicularis (Mont.) Sauv. | 58. |
| » obovata (Hook. fil. et Harv.) Sauv. | 58. |
| Himantothallus Skottsb. | 143. |
| » spiralis Skottsb. | 143. |
| Leptonema Rke | 52. |
| » falklandicum Skottsb. | 52. |
| Lessonia Bory | 69. |
| » flavicans Bory | 73. |
| » frutescens Skottsb. | 78. |
| » nigrescens Bory | 69. |
| Macrocystis C. A. Ag. | 80. |
| » pyrifera (L.) C. A. Ag. | 80. |
| Myrionema Grev. | 49. |
| » densum Skottsb. | 50. |
| » incommodum Skottsb. | 52. |
| » macrocarpum Skottsb. | 49. |
| Phaeoglossum Skottsb. | 59. |
| » monacanthum Skottsb. | 59. |
| Phaeurus Skottsb. | 24. |
| » antarcticus Skottsb. | 24. |
| Phyllitis Kütz. | 35. |
| » fascia (Müll.) Kutz. | 35. |
| Phyllogigas Skottsb. | 63. |
| » grandifolius (Gepp) Skottsb. | 63. |

| | Seite |
|---|---|
| Punctaria GREV. | 30. |
| plantaginea (ROTH) GREV. | 30. |
| Pylaiella BORY | 3. |
| litoralis (L.) KJELLM. | 3. |
| Scytosiphon (C. A. AG.) THUR. | 34. |
| crispus SKOTTSB. | 35. |
| lomentarius (LYNGB.) J. G. AG. | 34. |
| Scytothamnus HOOK. fil. et HARV. | 47. |
| » australis HOOK. fil. et HARV. | 48. |
| » rugulosus (BORY) KJELLM. | 40. |
| Sphacelaria LYNGB. | 57. |
| cirrhosa (ROTH) C. A. AG. | 57. |
| furcigera KUTZ. | 58. |
| Stictyosiphon KÜTZ. | 33. |
| Decaisnei (HOOK. fil. et HARV.) G. MURR. | 33. |
| Utriculidium SKOTTSB. | 36. |
| Durvillei (BORY?, HOOK. fil. et HARV.) SKOTTSB. | 36. |
| Xanthosiphonia J. G. AG. | 28. |
| » austrogeorgica SKOTTSB. | 28. |


Stockholm 1907. Kungl. Boktryckeriet.

## Berichtigungen.

S. 5, Z. 4 v. oben lies »basale» statt »basilare».
» Z. 2 v. unten lies »interiore» statt »interiori».
S. 8, Z. 9 v. unten »Falklandinseln» streichen.
S. 24, Z. 19 v. unten lies »alterni vel oppositi» statt »oppositi».
» Z. 9 v. unten lies »abwechselnd oder» statt »im allgemeinen».
S. 30, Z. 8 v. unten »(Mont.) Kütz.» streichen.
» Z. 11 und 14 v. unten lies »Sphacelariaceen» statt »Sphaeclariaceen».
S. 44, Z. 17 v. oben »bei *Caepidium*» streichen.
S. 84, Z. 6 v. unten lies »Kormophytischen» statt »Kosmophytischen».
S. 96, Z. 4 v. oben lies »Fähigkeit» statt »Tätigkeit».

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Sto kh.

Desmarestia Willii *Reinsch.*

| | Seite |
|---|---|
| Punctaria Grev. | 30. |
| » plantaginea (Roth) Grev. | 30. |
| Pylaiella Bory | 3. |
| » litoralis (L.) Kjellm. | 3. |
| Scytosiphon (C. A. Ag.) Thur. | 34. |
| » crispus Skottsb. | 35. |
| » lomentarius (Lyngb.) J. G. Ag. | 34. |
| Scytothamnus Hook. fil. et Harv. | 47. |
| » australis Hook. fil. et Harv. | 48. |
| » rugulosus (Bory) Kjellm. | 40. |
| Sphacelaria Lyngb. | 57. |
| » cirrhosa (Roth) C. A. Ag. | 57. |
| » furcigera Kütz. | 58. |
| Stictyosiphon Kütz. | 33. |
| » Decaisnei (Hook. fil. et Harv.) G. Murr. | 33. |
| Utriculidium Skottsb. | 36. |
| » Durvillei (Bory?, Hook. fil. et Harv.) Skottsb. | 36. |
| Xanthosiphonia J. G. Ag. | 28. |
| » austrogeorgica Skottsb. | 28. |

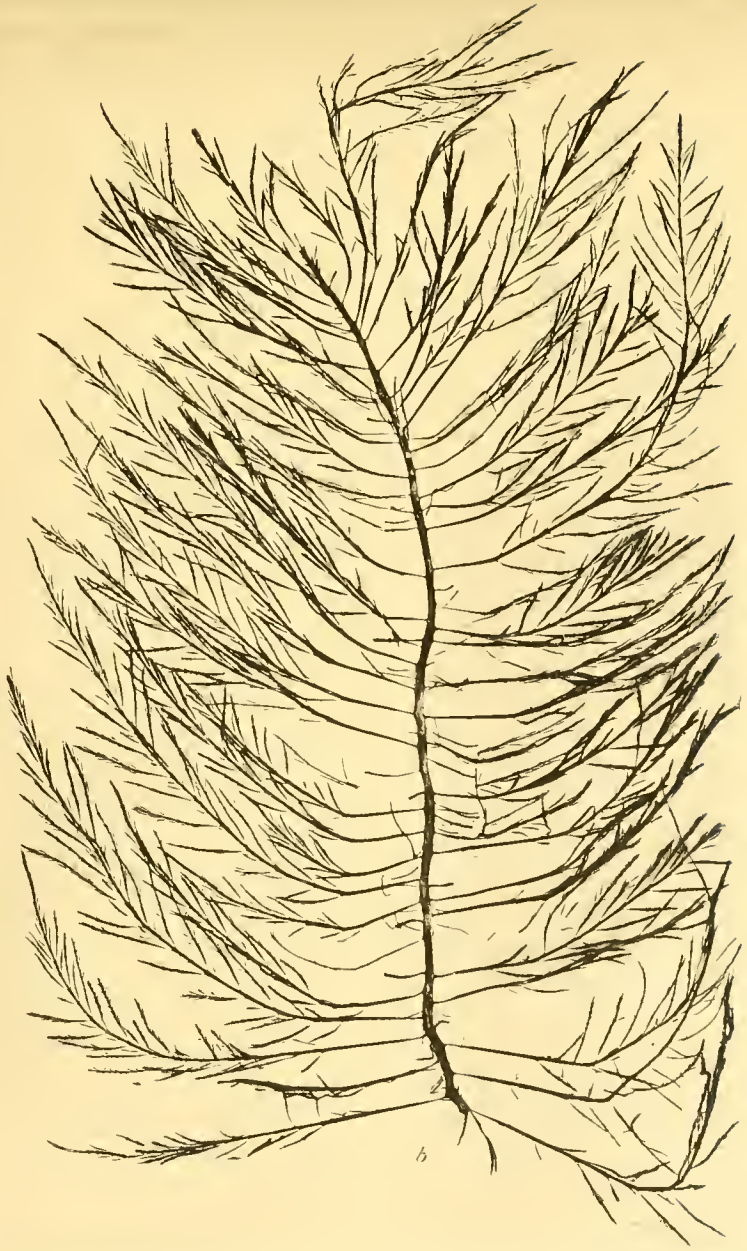

Stockholm 1907. Kungl. Boktryckeriet.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

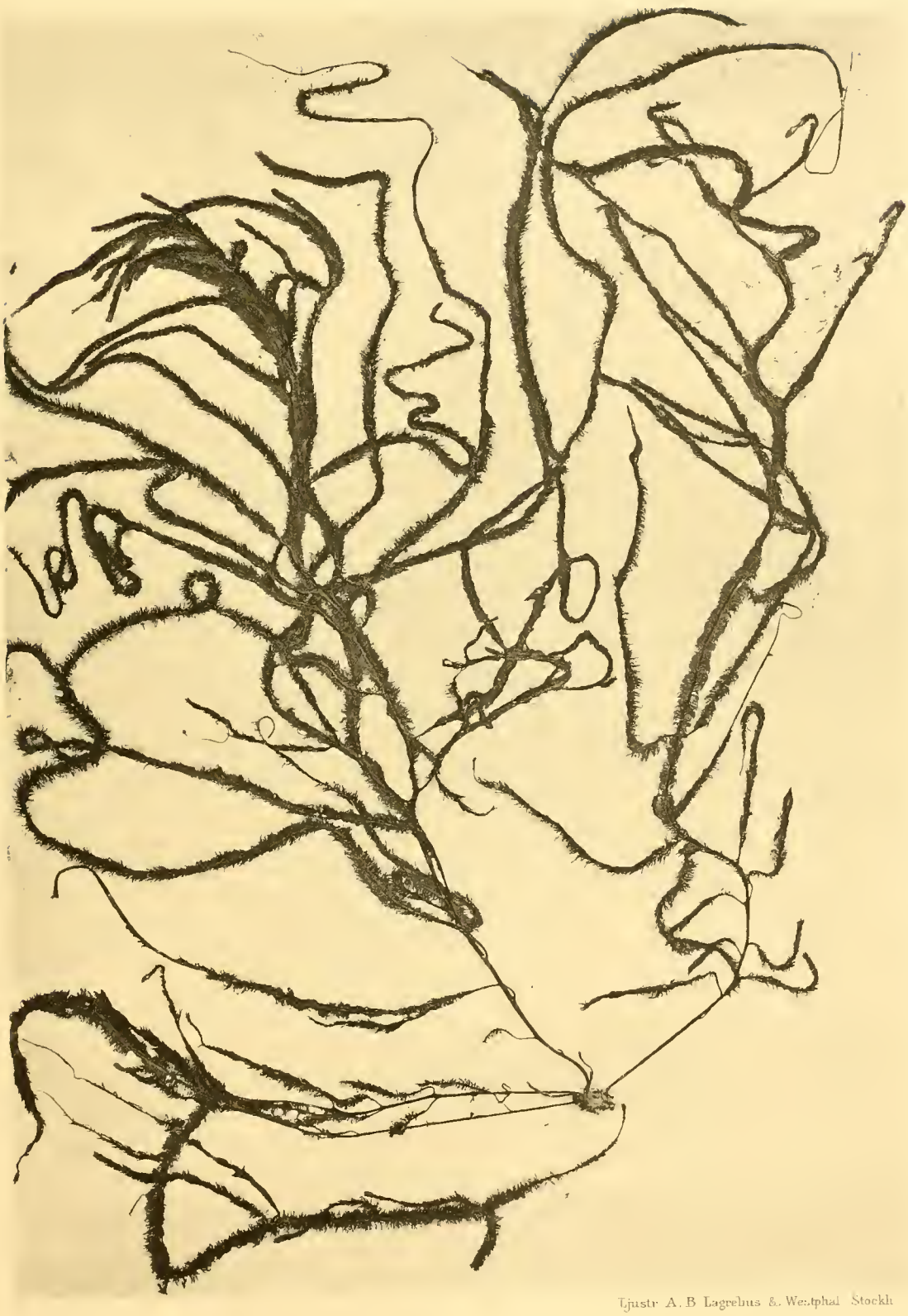
Desmarestia Willii *Reinsch.*

Ljustr. A. B. Lagerbrus & Westphal Stockh.

Desmarestia compressa *(Reinsch) Skottsb.*

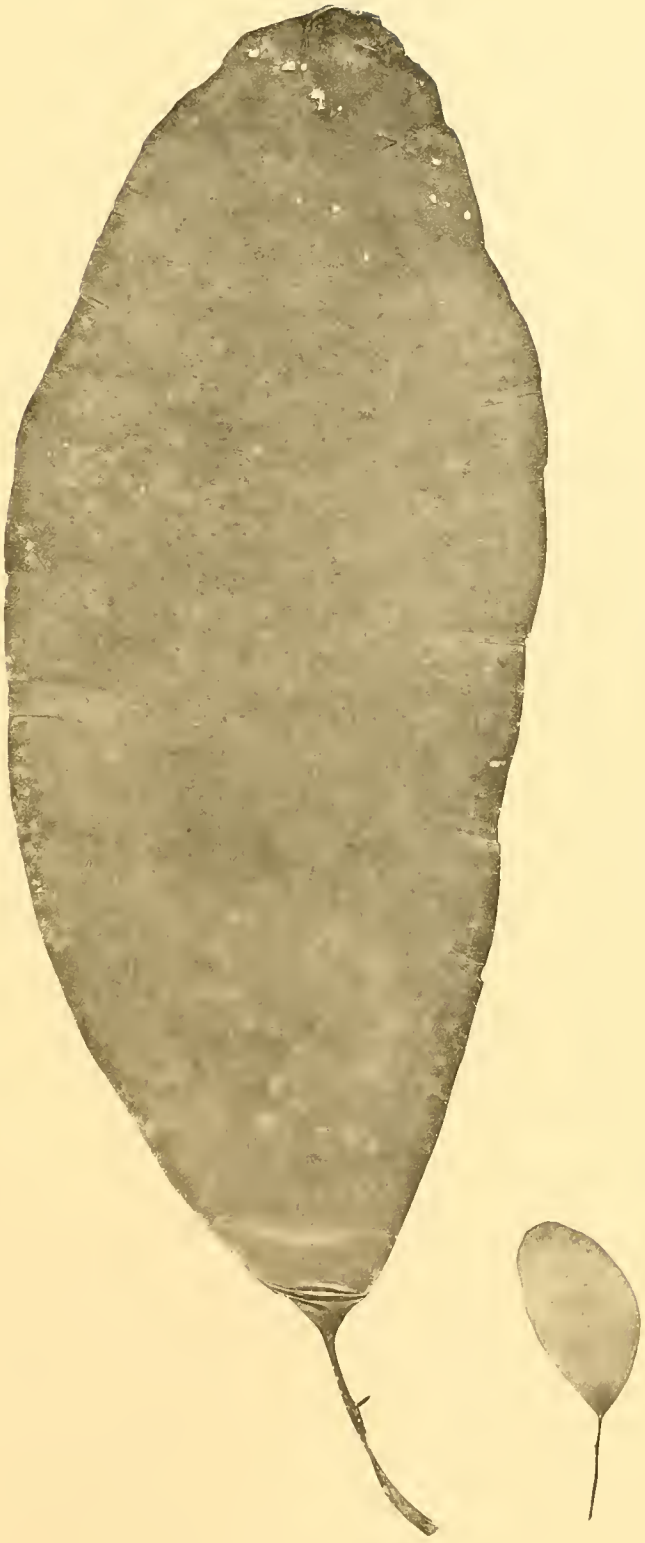



Desmarestia anceps *Mont.*



Tjustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

Phæurus antarcticus *Skottsb.*



Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

Phœoglossum monacanthum *Skottsb.*

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

Phyllogigas grandifolius *(Gepp) Skottsb.*

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

Lessonia flavicans *Bory.*

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

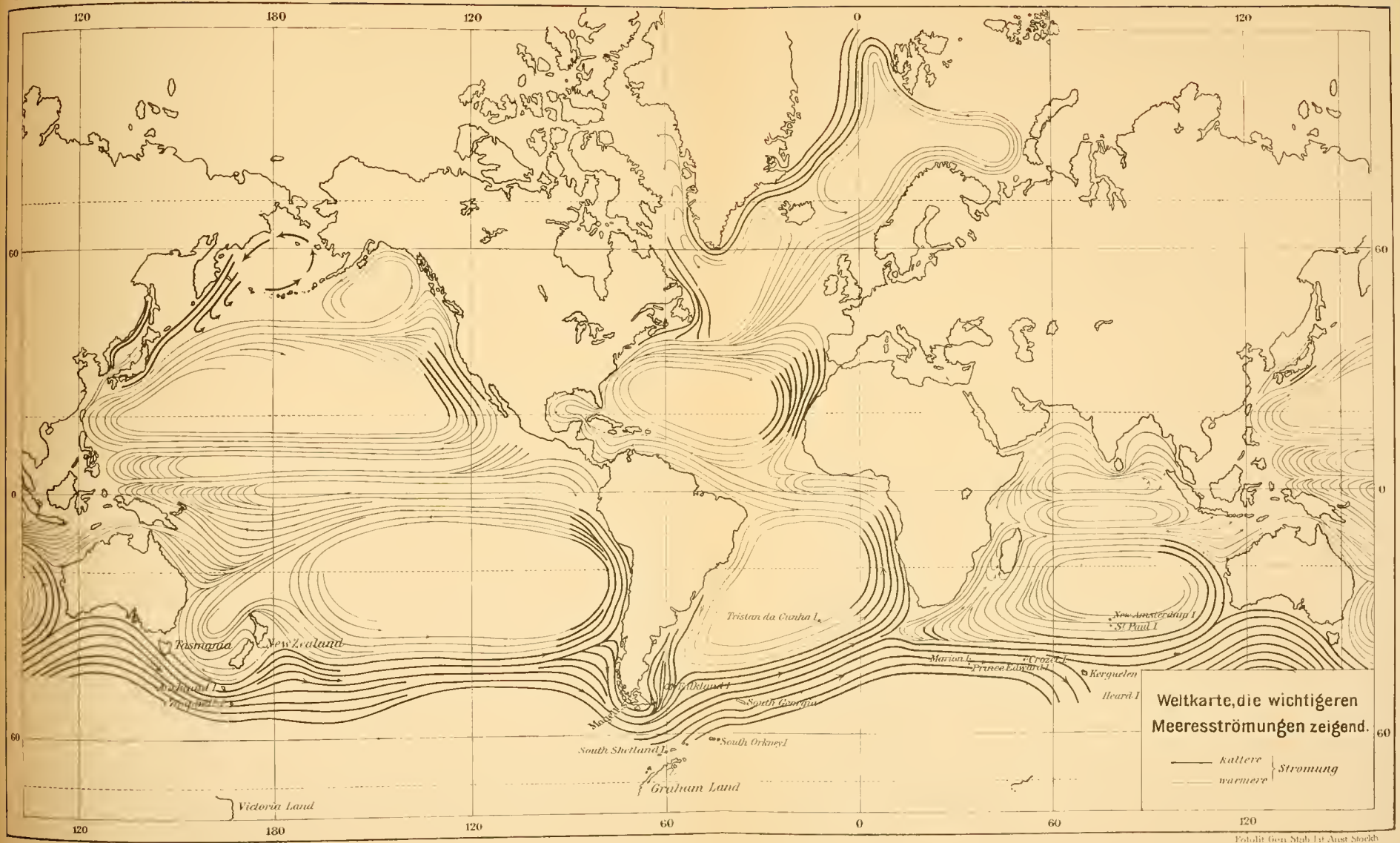
Lessonia frutescens *Skottsb.*

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

Macrocystis pyrifera *(L.) C. A. Ag.*

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

Himantothallus spiralis *Skottsb.*




Fotolit Gen Stab Lit Anst Stockh

# Bakteriologische Studien

## während der Schwedischen Südpolar-Expedition 1901—1903.

Von

Dr. ERIK EKELÖF
Marinearzt, Stockholm.

Während ihres langen Aufenhaltes in der Antarktis wurde den Teilnehmern der schwedischen Südpolar-Expedition der heutzutage recht seltene Vorteil gegönnt, in naturwissenschaftlich fast ganz unerforschten Gegenden der Erde zu arbeiten. Nirgends auf der Erde dürfte es gegenwärtig ein ergiebigeres Feld für solche Forschungen geben als die antarktischen Gegenden, sei es um die Geheimnisse vergangener geologischer Perioden zu enthüllen, die hier aus der vollständig nackten, von aller deckenden, verhüllenden Vegetation freien Erdkruste offen zutage treten, oder se es um eine Menge interessanter, für die Auffassung des ganzen organischen Lebens bedeutungsvoller biologischer Probleme zu studieren. Denn hier, an der äussersten Grenze zwischen Leben und Tod, bietet sich uns ja die sonst so selten vorkommende Gelegenheit, in weniger komplizierten und weniger schwer zu deutenden Formen als an den meisten anderen Orten, den zähen und wunderbaren Kampf zu beobachten, den das organische Leben hier führt gegen ein so hartes Klima, dass es beim ersten Anblick scheint, als müssten da alle Möglichkeiten für ein dauerhaftes organisches Leben ausgeschlossen sein. Für keinen der beteiligten Naturforscher aber dürften diese Gegenden eine so vollständige »terra incognita» gewesen sein, wie für den Verfasser, dem es oblag, festzustellen, ob es in diesen öden, scheinbar leblosen Gegenden überhaupt irgend eine Flora von Bakterien gäbe, diesen kleinsten, aber doch so bedeutsamen Vertretern des organischen Lebens, und, im Falle dass eine solche Flora wirklich existiere, deren verschiedene Formen zu studieren und ihre Daseinsbedingungen zu erforschen.

Es waren hauptsächlich *vier* verschiedene Naturgebiete, die bei einer solchen, sozusagen, ersten Rekognoszierung der bakteriellen Verhältnisse, in den antarktischen Gegenden zum Gegenstand des Studiums gemacht werden sollten, und zwar: *die Luft*, *der Erdboden*, *das Meerwasser* und *die antarktischen Tiere* (Robben, Möwen und Fische).* Die bakteriologische Ausrüstung wurde auch demgemäss gemacht. Dass der entworfene Plan später nicht in völlig der Ausdehnung die ich beabsichtigt hatte, zur Ausführung kam, beruhte indessen auf Verhältnissen, die ich nicht beeinflussen konnte.

Es war meine Absicht gewesen, während der Hinreise, vor der Ausschiffung der Überwinterungspartie, der ich angehörte, einige bakteriologische Untersuchungen des Meerwassers vorzunehmen, wobei besonders Tiefwasserproben aus den antarktischen Fahrwassern von grossem Interesse zu sein versprachen. Der Hydrograph auf dem »Antarctic» brachte, ausser anderen solchen, auch einen Wasserschöpfer von Pettersson-Nansens Modell mit, der mit den vom Dozenten E. Levin vorgeschlagenen Anordnungen für gleichzeitiges Aufbringen von Wasserproben auch zwecks bakteriologischer Untersuchungen versehen war. In einem kleinen, an der Aussenseite des grossen Wasserschöpfers angebrachten Metallrohr konnte ein zylinderförmiges Glasrohr, ca. 25 cm haltend, befestigt werden. Dieses Glasrohr wurde an dem einen Ende zu einer gebogenen Spitze ausgezogen, durch starke Erhitzung von Luft befreit und dann zugeschmolzen und sterilisiert. Das Glasrohr wurde im Wasserschöpfer derart angebracht, dass die genannte ausgezogene Spitze beim Zuschliessen des Deckels des grossen Wasserschöpfers abgeschlagen wurde. Durch diese Einrichtung erreichte man, dass das Glasrohr sich mit Meerwasser fullte, das aus derselben Tiefe war, wie das mit dem hydrographischen grossen Wasserschöpfer erhaltene Wasser. Infolge der Enge und der grossen Überhäufung an Bord während der Hinreise (Proviant und andere Artikel zum Gebrauch der Überwinternden, Hunde etc.) wurde es aber ganz unmöglich, während dieses Teiles der Reise, irgend welche bakteriologische Arbeiten vorzunehmen. Das kleine Laboratorium, in dem ich meine Apparate eingeräumt hatte, musste ich auch mit den beiden Zoologen, mit dem zoologischen Konservator, dem Botaniker und dem Hydrographen mit ihren Gefässen, Apparaten und Präparaten teilen. Zur Aufführung eines besonderen Laboratoriums für die bakteriologischen Forschungen mangelte es, wie gesagt, zu dieser Zeit an Raum. Es wurde deshalb beschlossen, dass diese bakteriologischen Tiefwasser-Untersuchungen bis auf das folgende Jahr verschoben werden sollten, wenn die »Antarctic» (nach dem entworfenen Plane) die überwinternde Partie abholen sollte. Ein besonderes kleines bakteriologisches Observatorium sollte dann an Bord aufgeführt werden. Aber, wie bekannt, kehrte die »Antarctic» nie zur Winterstation zurück; sie ging zu

* Nur die Untersuchungen, die das Erforschen der Luft, des Erdbodens und des Meerwassers bezwecken, werden in diesem Aufsatze berührt.

Grunde und mit ihr auch der Wasserschöpfer, den ich hätte anwenden sollen. Bei der eiligen Rückfahrt auf der »Uruguay», dem Schiffe der argentinischen Entsatzexpedition, konnten auch selbstverständlich keine wissenschaftlichen Arbeiten vorgegenommen werden. Die Folge von all diesem wurde also, dass keine bakteriologischen Tiefwasser-Untersuchungen im Laufe der Expedition ausgeführt wurden, welches bedauernswerte Faktum aber von dem Umstand bedeutend gemildert wird, dass solche Untersuchungen statt dessen bei der *deutschen* antarktischen Expedition zur Ausführung kamen, die auf ihrem Schiffe »Gauss» im Meereis überwinterte, zwar in einem anderen Teil der Antarktis, aber auf fast demselben Breitengrade wie die schwedische Expedition. Meine bakteriologischen Untersuchungen beschränkten sich also auf die Zeit meines Aufenthaltes an der Winterstation Snow-Hill, Februar 1902 — November 1903. An diesem Orte verfolgte ich, so weit möglich, einen bestimmten Plan. Aus Gründen, die ich später erläutern werde, widmete ich hier meine Zeit hauptsächlich *einem* der oben erwähnten vier Naturgebiete, nämlich der Erforschung *einer in den oberflächlichen Erdschichten von Snow-Hill vegetierenden Bakterienflora*, obgleich auch Luft- und Meerwasseruntersuchungen zustande kamen.

Der Ort, wo die im folgenden beschriebenen Untersuchungen stattfanden, war die Insel Snow-Hill (ca. 64° 22′ südl. Lat. und 57° westl. Long. von Greenwich) Diese Insel gehört dem antarktischen, südlich vom amerikanischen Festlande gelegenen Landkomplex an, der im allgemeinen Graham-Land genannt wird. Ein kleines, ziemlich bequemes, aber natürlich sehr enges Wohnhaus wurde hier aus mitgebrachten Brettern aufgebaut, und im grössten Raume (die Bodenfläche ca. 2 × 4 m) dieses Häuschens wurden, unter vielem anderen, auch meine bakteriologischen Apparate aufgestellt. Die mitgebrachte bakteriologische Instrumentausrüstung bestand aus folgendem: Autoklav von gewöhnlichem Modell, Thermostat, Trockenschrank (Apparat zum Sterilisieren durch trockene Hitze und Wasserbad (ein kleiner, offener Thermostat). Alle diese Apparate waren jedoch verhältnismässig klein; der Autoklav z. B. konnte kaum einen Erlenmeyer'schen Literkolben halten und der Thermostat wurde von ca. 40 bis 45 auf einander aufgestalpelten Petrischen Schälchen gefüllt. Der Umstand, dass die Apparate so klein waren, verlangsamte einerseits sehr die Arbeit, aber andererseits hätte es in unserem kleinen Hause für grössere Apparate keinen Platz gegeben. Der Autoklav und der Trockenschrank wurden beide mittels Petroleumgebläse, s. g. »Primus-Apparate», mit ein und zwei Flammen, geheizt. Diese Apparate fungierten ausgezeichnet und sind unter ähnlichen Umständen aufs Höchste zu empfehlen. Der Thermostat, der bei gleichmässiger Temperatur gehalten wurde mit Hülfe einer zwischen dessen doppelten Wänden eingeschlossenen ca. $^3/_4$ cm dicken Wasserschicht, wurde von einer Petroleumlampe mit zwei Flammen erwärmt. Da kein Apparat zum Sterilisieren in strömendem Wasserdampf (Kochs' Topf) mitgebracht worden war, wurde statt dessen der Autoclav mit

einer einfachen Anordnung versehen, damit er zu diesem Zweck angewandt werden konnte.

Das Halten des Thermostaten bei gleichmässiger Temperatur machte mir im Anfang viele Schwierigkeiten. Dieser Apparat wurde zuerst auf ein Wandbrett aufgestellt, da aber die Temperatur auf dieser Höhe des Zimmers manchmal bis zu + 20° C. und darüber stieg, wobei die im Apparate sich befindenden Gelatine-Kulturen sich verflüssigten, wurde der Thermostat bald auf den Fussboden versetzt, wo die Temperatur sich im allgemeinen nahe am Frierpunkt erhielt. Das Kontrollieren der Temperatur des Thermostaten lag später der Person ob, die vorläufig die s. g Wache hatte. Da eine solche Aufsicht, eigentlich wegen Beobachtung meteorologischer Phänomene und wegen Beaufsichtigung einiger selbstregistrierenden Instrumente. Tag und Nacht hindurch gehalten wurde, während unseres ganzen 21 Monate lang dauernden Aufenthaltes auf der Insel Snow-Hill, erreichte man auch, dass es nur sehr selten eintraf, dass die Thermostaten-Temperatur zu hoch stieg, und dass dadurch Kulturen zerstört wurden. Das Wasserbad kam eigentlich nur zur Anwendung beim Anlegen von Agar-Plattenkulturen usw. bei Untersuchung vom Bakteriengehalte des Meerwassers.

Genügende Mengen der nötigen Nährsubstrate waren mitgebracht, und zwar folgende: Gelatine, Agar-agar, Fleischextrakt (»Cibils»), Pepton (Wittes), Traubenzucker, Glycerin usw. Milch kam als Nährsubstrat nicht zur Anwendung, da keine frische Milch zu haben war. So verhielt es sich auch mit den Kartoffeln. Übrigens war alles mitgebracht, was bei bakteriologischen Untersuchungen unter solchen Umständen von Nöten sein konnte, wie Chemikalien, Farbstoffe, Spirituslampen, eine Lötlampe, Platindraht, verschiedene Arten von Glasgefässen und Gläsern usw. Die optische Ausrüstung bestand aus einem Reichert'schen Mikroskop von neuestem und bestem Modelle, zu dem die Objektive 3, 6, 8 a und homogene Immersion $^1/_{12}$ (18 b) mitgebracht waren, sowie auch die Okulare III und V, nebst Mikrometer-Okular II. Ausserdem einige Lupen.

Ein kleiner Tisch für die bakteriologischen und mikroskopischen Arbeiten wurde zu diesem Zwecke an der dafür am geeignetsten Stelle im Hause hergerichtet, d. h. an dem einzigen vorhandenen Fenster desselben Zimmers wo die Apparate eingeräumt waren.

Betreffend das Heizmaterial, Petroleum, war zwar ein ziemlich grosser Vorrat davon mitgebracht worden; jedoch hatten wir nicht berechnet, dass es länger als ein Jahr reichen sollte. Glücklicherweise erwies sich später, dass es noch längere Zeit ausreichte, was mich in den Stand setzte, auch während des zweiten Jahres unseres Aufenthaltes auf Snow-Hill meine bakteriologischen Arbeiten fortzusetzen, obwohl in kleinerem Masse als vorher.

Bevor ich mich auf eine nähere Beschreibung der bakteriologischen Untersuchungen einlasse, dürfte es hier gelegen sein, einige Worte zu äussern über einige Eigentümlichkeiten derjenigen Naturgebiete, die während unserer Expedition zum Gegenstand solcher Untersuchungen gemacht wurden.

Das antarktische Festland ist, in bezug auf die Daseinsbedingungen der eventuell dort existierenden Mikroorganismen, vielen Verhältnissen unterworfen, die von den in anderen Gegenden der Erde herrschenden — auch die nördlichen Polarländer mit einbegriffen — erheblich abweichen. Dieser Unterschied liegt hauptsächlich in dem Vorhandensein in Antarktis von zwei Eigentümlichkeiten, die sonst nirgends in so ausgeprägten Formen sich wiederfinden. Die eine dieser Eigentümlichkeiten ist *die ausserordentliche Absonderung der Südpolarländer von allen andern Ländern*, von subpolaren sowohl als von temperierten, und dies nicht nur in rein geographischer, sondern auch in klimatischer Hinsicht. Der ganze antarktische Landkomplex ist von einem breiten Meeresgürtel umgeben, dem es gänzlich an irgend welchen über die Wasseroberfläche ragenden Verbindungen mit anderen Kontinenten mangelt, und zwar sowohl in der Form von zusammenhängenden Landmassen, als von Inselketten; und über diesem Meeresgürtel wehen Winde mit fast beständig denselben Windrichtungen, westlichen oder östlichen, also Winde, die infolge ihrer Bewegungsrichtungen sich keineswegs zu Überträgern von festen Partikeln von nördlicher gelegenen Ländern zu den südpolaren Ländern eignen. Da also die zwei wichtigsten Wege, auf denen es erdenklich wäre, dass eine Beförderung von Mikroorganismen stattfinden könnte, hier fast ausgeschlossen sind, nämlich durch den Wind und durch Landverbindungen, so bleiben nur noch zwei andere Wege übrig, die, obwohl von weniger Bedeutung als die vorgehenden, doch der Vervollständigung wegen mit in Betracht genommen werden dürften. Diese zwei Wege sind I) teils durch das Meer (sei es mit dem Meerwasser selbst als Träger oder mit im Wasser lebenden Tieren als Vermittler) und II) teils durch die Vögel (die Fliegenvermögen haben). Eine durch das Meerwasser *direkt* bewirkte Beförderung, die das organische Leben auf dem antarktischen Festlande *wesentlich* beeinflussen würde, ist ja schon von Anfang an fast ausgeschlossen oder wenigstens von so geringer Bedeutung, dass man sie dabei ganz ausser Rechnung lassen kann, und andererseits sind die in den südlichen Polarmeeren lebenden Tiere fast alle durch und durch genuin polare Lebewesen, die nur in dem eiskalten Meerwasser im Süden ihre Daseinsbedingungen finden und im Allgemeinen auch ausschliesslich auf diese Gegenden beschränkt sind. Mit Bezug auf die Vögel, die einen Transport von Mikroorganismen vermitteln könnten, findet dasselbe Verhältnis statt. Das Vogelleben in den betreffenden antarktischen Gegenden ist im Ganzen sehr arm an Arten im Vergleich z. B. mit dem der nördlichen Polargegenden. Der Hauptteil der Vogelwelt hier unten besteht aus vier Arten von Pinguinen, Vögel die bekanntlich kein Fliegvermögen haben. Die erwähnten Pinguinen

verweilen 3 bis 4 Monate in den südpolaren Ländern oder dicht in der Nähe derselben; während des übrigen Teiles des Jahres ziehen sie zum Meere hinaus gegen Norden zu, aber halten sich doch immer nahe an der Grenze des polaren Meereises, je nachdem dieses, den verschiedenen Jahreszeiten gemäss, sich weiter nördlich im Meere verschiebt oder sich wieder näher an den antarktischen Kontinent zurückzieht. Diese Tiere können also, betreffs der Übertragung von Mikroorganismen von anderen Ländern, auch ausser Rechnung gelassen werden. Desgleichen verhält es sich mit noch einigen anderen Vogelarten, die sich auch beständig in der nächsten Nachbarschaft des Eises aufhalten. Schliesslich bleiben nur noch einige wenige Vögelarten z. B. die Dominikaner-Möwe (Larus dominicanus), einige Arten von Meerschwalben, der Megalestris, die Riesenpetrellen (Ossifraga gigantea), einige Arten von Sterna usw. und zwar diese nur von einer relativ geringen Anzahl Individuen vertreten, die imstande sein könnten, irgend eine, wenn auch unbeträchtliche Übertragung fremder Organismen zu den südpolaren Gegenden zu vermitteln. Aus dem Gesagten ergibt sich also, *dass das organische Leben, welches gegenwärtig auf dem antarktischen Festlande existiert, mehr isoliert, und Veränderungen und Beeinflussungen von Organismen, die von anderen Teilen der Erde zu diesen Gegenden überführt worden sind, weniger ausgesetzt sein dürfte, als wie dies auf irgend welchen anderen Erdgebieten von gleicher Ausdehnung der Fall sei.* Das organische Leben ist hier, mehr als irgendwo sonst, sozusagen auf sich selbst angewiesen.

Die zweite Eigentümlichkeit des antarktischen Festlandes ist *der ausserordentliche Mangel an makroskopisch beobachtbarem Leben* (sowohl Tiere als Pflanzen), wozu es auch in anderen Gegenden der Erde von gleicher Grösse kein Gegenstück gibt, ein Verhältnis, dass ohne Zweifel, teils der oben erwähnten Isolierung dieser Landstrecken, teils dem sowohl für das Tier- als für das Pflanzenleben so sehr ungünstigen Klima mit der damit verbundenen Beschaffenheit der Erdkruste in diesen Gegenden zugeschrieben werden dürfte. Die antarktischen Länder sind ja fast vollständig von ungeheuren Gletschermassen bedeckt, die bloss hier und da an den Küsten oder an kleineren Inseln die Erdschichten blossgelegt an den Tag kommen lassen, und auf diesen eisfreien Landstrecken ist das grössere Tierleben (Kolonien von Pinguinen und anderen Vögeln) nur auf einzelne, im grossen gesehen, verschwindend kleine Gebiete begrenzt. Diese Vögel (die sich übrigens nur einen kürzeren Teil des Jahres dort aufhalten) und einige wenige, kaum sichtbare Formen von Acariden, Poduriden und Nematoden (diese Tiere ausschliesslich auf die äusserst spärlich vorkommenden, bewachsenen Teile des Erdbodens beschränkt) ausgenommen, mangelt es auf diesen Landstrecken an jedem Tierleben. Die Vegetation besteht eigentlich nur aus einer geringen Zahl von Moos- und Flechtenarten, die jedoch sehr spärlich vertreten sind, in einigen Gegenden gar so selten vorkommen, dass es stundenlanges Suchen erfordert, um ein einziges Exemplar davon zu finden. Die Moose wachsen nur hier

und da an irgend einer vor dem Winde wohl geschützten Stelle, während die Flechten hingegen am häufigsten an frei liegenden, grösseren Steinen oder Felsblöcken befestigt sind, die, obschon den Angriffen der Stürme ausgesetzt, infolge ihrer Grösse und ihrer Schwere doch nicht durch diese aus ihrer Lage verrückt werden können. Der Mangel an Vegetation beruht ohne Zweifel auf diesen Stürmen, die in den antarktischen Gegenden mit unglaublicher Ausdauer und Stärke wehen. Durch die Einwirkung des Windes werden die oberflächlichen Schichten des Erdbodens (hier im Allgemeinen aus gröberem oder feinerem Gries bestehend), stetigen Verrückungen und Verschiebungen ausgesetzt. Diese wiederholte Umwälzung und Abkehrung der Erdoberfläche durch den Wind macht es natürlich unmöglich für Pflanzen hier zu wurzeln und zu wachsen. Nur an einzelnen Stellen bietet, wie oben erwähnt, die Konfiguration des Erdbodens so vielen Schutz, dass einige wenige Arten von unbedeutenden und niedrig stehenden Pflanzen sich dort anwurzeln und ihren mühsamen Kampf ums Dasein aushalten können. Eine Folge dieses Mangels an Tierleben und Vegetation ist, *dass die oberen Erdschichten hier, mehr als an den meisten anderen Stellen der Erde, von jeder Einmischung von organischen Stoffen frei sind: der Erdboden, der hier möglicherweise den Bakterien zum Boden dient, besteht, soweit man es mit dem Auge beobachten und mit dem Gedanken erschliessen kann, fast ausschliesslich aus rein mineralischen Bestandteilen.* *

Aus diesem geht hervor, dass der Boden hier nicht, wie in den meisten anderen Gegenden der Erde (einschliesslich die nördlichen Polargegenden), zum grössten Teil aus »Erde» im eigentlichen Sinne dieses Wortes besteht, sondern aus ungemischten anorganischen, rein mineralischen Produkten. (Lehm, Sand, Gries oder Steine) Da dieser Boden ausserdem, während ungefähr ca. $^2/_3$ des Jahres, von Niederschlag der einen oder anderen Form betroffen wird, welcher Niederschlag im Sommer schmilzt und beim Abrinnen den Boden auslaugt, so ist es klar, dass die »Erde» in diesen Gegenden die denkbarst magere und sterile sein muss.

Ich habe diese zwei Eigentümlichkeiten (*die Isolierung des organischen Lebens auf dem antarktischen Festlande und der fast vollständige Mangel an organischen Stoffen in den dortigen Erdschichten*) aus dem Grunde hervorgehoben, weil ich

* Es dürfte aber hier zu bemerken sein, dass die Gegend, wo ich meine Untersuchungen vornahm (Snow-Hill), bezüglich des Vorkommens von Vegetation, eine der in dieser Hinsicht weniger begünstigten Gegenden der Antarktis sein dürfte, was sicherlich zum Teil an der Bergart liegt, aus der genannte Gegend im Allgemeinen aufgebaut ist (Sandstein). An einigen anderen Orten, die ich leider keine Gelegenheit zu besuchen hatte, aber wo eine andere Abteilung unserer Expedition einige Untersuchungen machte (z. B. das offene eisfreie Land rings um Orleans Inlet), soll die Vegetation (besonders die Moose) bedeutend kräftigere Formen angenommen haben, hier und da sogar mit ziemlich grossen zusammenhängenden Mooshöckern. Dies dürfte mit der verschiedenen Beschaffenheit des Erdbodens in Zusammenhang stehen, die hier von der des Bodens auf Snow-Hill ziemlich viel abweicht (der Boden ist nämlich hier aus festeren, für das Wachstum günstigeren Bergarten aufgebaut.)

im Nachfolgenden einige Verhältnisse berühren werde, die damit in enger Verbindung stehen.

Snow-Hill, der Ort, wo ich die folgenden Untersuchungen zuwege brachte, ist eine Insel, deren südlicher, grösserer Teil (ca. 250 qkm) von einer mächtigen Gletscherkappe ganz und gar bedeckt ist, die nur die nördliche Spitze der Insel bloss lässt (ca. 10 bis 15 qkm). Dieser letzterwähnte eisfreie Teil besteht aus einem verhältnismässig ebenen, gegen die Ufer jäh herabstürzenden Gebirgsplateau von ca. 50 bis 175 m Höhe. Nur an wenigen Stellen gibt es, am Fuss dieser Bergwand, einen schmalen, leise abfallenden Uferstreifen, teilweise bald über, bald unter dem Wasser stehend, je nach der Ebbe und Flut des Meeres.

Dieses niedrige Uferband dringt nur an einer Stelle in die Insel weiter hinein und bildet dort eine kleine Ebene, die vom Meere, von der jäh aufsteigenden Bergwand und von einer ca. 20 bis 30 m hohen senkrechten Gletschermauer begrenzt ist. Auf dieser kleinen Ebene lag unsere Station.

Eine Menge eigentümlicher, wilder Ravinen und Schluchten zerschneiden an vielen Stellen den Rand des Bergplateaus und bilden im Sommer aus dem vom oben liegenden Plateau abrinnenden Schmelzwasser die Bette ebenso vieler Ströme und Bäche.

Das Gestein besteht zum grössten Teil aus einem hellen, leicht zerfallenden Sandstein, dessen Oberfläche fast überall von gröberem oder feinerem Gries bedeckt ist. Auf dem oben erwähnten flachen Ufer und am Boden der Ravinen ist aber die Erdoberfläche statt dessen von feinem, durch das Wasser hergespültem Lehmschlamm überzogen. Durch die ganze Längenrichtung der Insel läuft ein Band von Basalt, das wie ein schwarzer, oft phantastisch geformter Kamm oder Grat aufsteigt, der sozusagen den Rumpf der Insel bildet, und der die einzige sich vorfindende Bergart ist, die irgend einen kräftigeren Widerstand gegen die auch die Berge vernichtenden Naturkräfte darbietet. Auf dieser emporragenden unerschütterlichen Basaltmauer ist es, wo die oben erwähnte hauptsächliche Vegetation der Insel — einige Flechtenarten — sich angewurzelt hat, während einige spärliche Moose, die auf der ganzen Insel Snow-Hill zusammen höchstens einige Quadratdezimeter des Bodens bedecken, in den Schluchten einen vor dem Winde geschützteren Platz aufgesucht haben. Der überwiegende Teil dieses eisfreien Bodens ist das ganze Jahr durch auch frei von Schnee; der Schnee, der während des grössten Teiles des Jahres in mächtigen Massen über der Insel heranwirbelt, kann nämlich, wegen der Stürme, an keinen anderen Stellen angehäuft liegen bleiben als in tieferen Spalten des Bodens in Lee von grösseren Steinblöcken (die Stürme wehen nämlich fast immer in derselben Richtung) — oder in der Tiefe der Schluchten. *Hier ist also im grossen und ganzen nackter Boden» das ganze Jahr durch, ein Verhältnis,*

*das für alle antarktischen, eisfreien Landstrecken charakteristisch zu sein scheint.* *

## Historische Übersicht.

Die Bakteriologie ist ja, wie bekannt, eine relativ junge Wissenschaft. Mit Rücksicht auf die Menge für die Medizin, die Pathologie und die Hygiene wichtiger Fragen, die durch die Fortschritte dieser Wissenschaft sich aufgedrängt und sich noch immer aufdrängen, und welche Fragen selbstverständlich sich in erster Linie das Interesse der Forscher angezogen und ihre Arbeitskraft in Beschlag

* Diese Note enthält einige Bemerkungen vom Prof. O. Nordenskjöld über die Beschaffenheit der Oberflächen-Erdschichten in der unmittelbaren Umgebung der Winterstation auf der Insel Snow-Hill, und sie sind hier aufgeführt, da sie von Interesse sein dürften, weil sie Mitteilungen einer geologisch geschulten Naturforschers sind.

»*Topographie:* Die Station ist an einem flachen Tale gelegen, das, von mehreren Bächen überströmt, sich von der Spitze des Snow-Hill-Gletschers einige hundert Meter dem Ufer entlang erstreckt. Über dieser Talebene erheben sich mehrere niedrige plateauförmige Hügel mit steilen Abhängen. Nach innen ist diese Talebene von einer etwa 130 m. hohen, jäh aufsteigenden Bergwand begrenzt, die zahlreiche tiefe Schluchten durchschneiden.

Von makroskopisch sichtbarer Vegetation kommen in dieser Gegend nur einige unbedeutende Steinflechten vor.

*Bericht:* Die *Ebene* selbst ist ein Schwemmland, das teilweise aus Gries und teilweise aus einer feinen lehmigen Masse besteht, die bei Kälte oder Dürre hart wie Cement ist, bei milderer Witterung von Schmelzwasser durchtränkt wird, und dann eine lockere, teigige Masse bildet. Am Uferabschuss findet man zuweilen eine Wechsellagerung von feinerem und gröberem Material.

Der Abhang *der höheren Bergwände* ist im allgemeinen von Rutscherde, grösseren und kleineren eckigen Steinen, bedeckt. Diese Decke ist aber sehr dünn, und überall in den schroffen Kluften, manchmal auch an anderen Stellen, tritt die unterliegende Bergart hervor. Diese gehört der Kreideformation an und besteht in der Regel aus einer lockeren, mit der Hand leicht zu zerbröckelnden Sandsteinmasse, die oft so fein ist, dass man sie Schieferlehm nennen könnte. Die mineralogische Zusammensetzung habe ich bisher nicht näher untersucht, aber sie ist im allgemeinen reich an Quarz, enthält ausserdem auch lehmartige Partikel aber keine organischen Stoffe. In chemischer Hinsicht dürfte sie ziemlich reich an Kalk sein.

Das hier Gesagte gilt auch von den *flächeren, plateauförmigen Hügeln*, auf welchen, unter anderem, die Stations-Gebäude aufgeführt sind. Diese Hügel sind Erosionsreste und bestehen in ihrem Kern aus älterem Gestein, das aber an der Oberfläche von einer, gewöhnlich dünnen Decke aus Rutscherdeprodukten besteht und aus einer Masse, die teilweise durch den Wind und teilweise durch das Schmelzwasser umlagert worden ist. Die Oberfläche selbst ist oft zum grossen Teil von Steinscherben und von zerfallenem Gries bedeckt, in welcher Masse Basensalze eingehen, während Schiefer und Quarzsandstein die Hauptmenge ausmachen. Die ganze Masse macht einen äusserst sterilen Eindruck; zunächst ist sie mit dem zu vergleichen, das man in Hochgebirgen an solchen Stellen sieht, wo durch Wind und Schmelzwasser bewirkte Verschiebungen in den Erdschichten jede Vegetation ausschliessen. Damit verbunden ist das Verhältnis, dass alle humusartigen Bestandteile fehlen, und es gibt gar kein lockeres, sandiges, fein verteiltes Material, das den Untergrund einer Vegetation bilden könnte; das feinere Material ist entweder von gefrorenem Schmelzwasser zusammengekittet oder tritt nur in der Form von lockerem Gestein auf. — Schon einige wenige Dezimeter unter der Erdoberfläche ist der Boden auch im Sommer beständig gefroren, und dies gilt sowohl von den Gries- und Verwitterungsmassen als von der eigentlichen Sandsteinsbergart. Die Oberfläche selbst hingegen ist infolge des Windes sehr vertrocknet und gibt zunächst den Eindruck einer Wüste.«

genommen haben, dürfte es also kein Staunen erwecken, dass es — trotz der zahlreichen Forschungsreisen nach den Polargegenden, die in den letzten 2—3 Jahrzehnten vorgenommen worden sind — doch eine verhältnismässig lange Zeit erfordert hat, ehe man beim Erforschen der polaren Gegenden anfing, sich auch der Bakteriologie zu bedienen. Dagegen scheint es mir staunenswert, dass bei mehreren der während der *letzten* Jahre ausgesandten, in naturwissenschaftlicher Hinsicht sonst so gut ausgerüsteten und geplanten Expeditionen so wenig vorgenommen worden ist, um die Existenz, eventuell die Bedeutung der verschiedenen Formen des in den Polargegenden sich vorfindenden Bakterienlebens zu erforschen. Zum Teil, ja vielleicht zum grössten Teil, dürfte dies seinen Grund haben in einer vorgefassten, aber falschen Vorstellung, in der nämlich, dass die polaren Gebiete mehr oder weniger steril, wenigstens äusserst arm an Bakterien, seien. Es dürfte also diese Vorstellung, dass in den Polargegenden nichts, oder wenigstens sehr wenig für einen Bakteriologen zu tun wäre, gewesen, die verschiedene dieser letzteren davon abgehalten hat, ihre Forschungen bis dahin auszustrecken. So haben die wenigen und schwachen Versuche zu bakteriologischem Durchforschen der Polargegenden, die tatsächlich gemacht worden sind, eigentlich nur den Zweck gehabt, die Richtigkeit der genannten vorgefassten Vorstellung, dass die Polargegenden steril, eventuell sehr arm an mikroorganischem Leben seien, zu bestätigen.

Zwar haben einige Forscher darauf hingewiesen, dass *das Meerwasser* in den nördlichen Polargegenden, besonders die oberflächlichen Wasserschichten, einige, wenn auch nur wenige, Bakterien enthalten. Auch in *Schmelzlöchern im Meereis* hat man Bakterien angetroffen und manchmal in gar grosser Menge. Ferner haben Untersuchungen der *grösseren arktischen Tiere* gezeigt, dass in ihren Darmkanälen häufig eine Bakterienflora existiert, derjenigen nahe verwandt, die sich bei den meisten grösseren Tieren in wärmeren Gegenden der Erde wiederfindet. Dagegen hat *die Luft in den arktischen Gegenden*, bei den vom Dr. Med. E. Levin am Ende 1890 wiederholentlich und an mehreren verschiedenen Orten vorgenommenen, ziemlich weitumfassenden Untersuchungen sich als fast ganz steril erwiesen, und hierdurch erhielt man noch eine Stütze für die alte Behauptung betreffend den Mangel oder wenigstens die grosse Armut an mikroorganischem Leben der Polarländer. Wahrscheinlich ist es das Resultat dieser oben genannten Luftuntersuchungen, das, wenigstens teilweise, bewirkt hat, dass, in letzten Jahren ein relatives Stillstehen in der bakteriellen Erforschung der Polargegenden eingetreten ist, und dass — abgesehen von der Luft, dem Meerwasser und den arktischen Tieren — mehrere andere Naturgebiete der Polarländer der bakteriologischen Forschung entgangen sind. Dasjenige Naturgebiet, an das ich dabei in erster Linie denke, *ist der polare Erdboden* d. h. der Teil desselben, der frei von Wasser, Schnee und Eis an den Tag tritt; denn auch in diesem Naturgebiet war man bei der vorerwähnten, irrtümlichen Vor-

stellung geblieben, und noch kurz vor der Abfahrt der schwedischen Südpolar-Expedition im Herbst 1901, wurde mir von mehreren wissenschaftlich gebildeten Polarfahrern die wenig hoffnungsvolle Ansicht ausgesprochen, dass mein Fang von Bakterien in dem südpolaren Erdboden ohne Zweifel »recht mager» sein würde Eine ganz einfache Erwägung betreffs des Vorkommens im Boden der Polarländer von nicht nur vielen Tieren, sondern auch von einer grossen Menge, teilweise sehr hoch stehender Pflanzen — alle seit Jahrzehnten und noch weiter zurück von Naturforschern fleissig studiert — hätte doch leicht die Vermutung hervorgerufen, dass da, wo ein so hochstehendes Tier- und Pflanzenleben sich den polaren Naturverhältnissen so gut hat anpassen können, da dürfte es auch keineswegs ausgeschlossen sein, dass Bakterien, diese so sehr viel einfacheren und primitiveren Organismen die Bedingungen für ihr Dasein finden könnten. Dass diese meine Erwägungen nicht grundlos waren, zeigt das Resultat der hier unten beschriebenen, während des Aufenthaltes auf Snow-Hill, gemachten Erduntersuchungen. Dadurch ist nämlich nachgewiesen worden, dass, wenigstens in der Antarktis, in dem anscheinend an allem Leben mangelnden Boden, eine dauerhafte, gar nicht unbeträchtliche Bakterienflora wurzelt und existiert, und dass der antarktische Boden in der wärmsten Jahreszeit sogar einen Bakteriengehalt erreicht, der nicht viel geringer ist als der des Bodens in unserem eigenen Lande. *

Dies ist aber nur an *einem einzigen Ort in den Polarländern* (Snow-Hill) nachgewiesen worden, und dieser Ort, wie bekannt, innerhalb *des antarktischen Gebietes* gelegen.

Aus dem Vorgehenden geht, scheint es mir, deutlich hervor, dass es von grossem Interesse sein dürfte, dass auch in anderen Teilen der Polar-Regionen, vor allem in den *nördlichen* Polargegenden, ähnliche Untersuchungen zu stande kämen. Bisher hat man, wie gesagt, selbst in den *nördlichen* Polarländern nicht nachgeforscht, ob eine Bakterienflora dort existiert; noch weniger hat man es erkundet. wie reichlich sie ist, und welche Eigentümlichkeiten sie in Bezug auf Biologie und Morphologie bietet.

* Einige dem antarktischen Boden enstammenden Erdproben scheinen auch, während der im Jahre 1904 nach der Westseite von Graham-Land ausgegangenen französischen Expedition unter Charcot genommen worden zu sein, und in dieser Erde wurden Bakterien in ziemlich reichlicher Menge gefunden Wahrscheinlich ist es die vorher erwähnte festgewurzelte falsche Vorstellung (von der Sterilität der Polarländer), die die Ursache dazu war, dass Charcot (er war ausser Leiter, auch der Arzt und der Bakteriolog der Expedition) betreffs der gefundenen Erdbakterien folgende Mitteilung geben konnte: »Par contre, des échantillons de terre recueillis, avec toutes les précautions d'aséptie, à différentes hauteurs, sont actuellement à l'étude et ont donné dès à présent, ainsi que l'on pouvait s'y attendre, *grâce à la contamination par les différents oiseaux*, des cultures assez abondantes (siehe J.-B. Charcot, »Le Français au Pôle sud», Paris 1906, pag, 465). So wie es Charcot getan, die Entstehung der tatsächlich gefundenen Erdbakterienflora ohne weitere Untersuchungen nur der zufälligen Infektion durch Vögel zuzuschreiben, zeigt am aller besten wie tief sich die erwähnte irrtümliche Vorstellung von dem Mangel an Bakterien der Polarländer sich eingewurzelt hat.

## Luftuntersuchungen auf der Insel Snow-Hill.

Bei der Wahl der bei den Luftuntersuchungen zu verwendenden Methode, boten sich unter anderen, auch verschiedene dar, die exakte und absolute Zahlen über den Bakteriengehalt der untersuchten Luft angeben. Alle diese exakteren Bestimmungen, wobei der Bakteriengehalt einer bestimmten Quantität Luft erforscht wird, erfordern jedoch recht vielräumige und kostspielige Apparate und sind bei der Ausführung ziemlich umständlich. Die Zahlen, die der Docent E. Levin mit seinem sehr exakte Resultate gebenden Apparat erhielt, dünkten mich auch an die Hand zu geben, dass fast ebenso beleuchtende Resultate — obwohl sie den Bakteriengehalt pro Kb.-meter nicht ausdrückten — mit viel leichter ausführbaren und weniger kostspieligen Methoden erreicht werden konnten; dies besonders, wenn Rücksicht auf den im Vergleich mit den in den nördlichen Polargegenden gewonnenen Resultaten wahrscheinlich äusserst geringen Bakteriengehalt der antarktischen Luft genommen wird. In meiner Wahl blieb ich also schliesslich bei der von KOCH zuerst angegebenen Methode stehen. Diese ist, wie bekannt, sehr einfach und besteht nur darin, dass mit steriler Gelatine gefüllte Petrische Schalen während einer bestimmten Zeitdauer zur Exponierung im Freien ausgestellt werden. Diese Methode ergab natürlich keine *absoluten* Angaben über den Bakteriengehalt der untersuchten Luft, aber die dadurch erhaltenen *relativen* Zahlen waren dennoch sehr belehrend und beleuchtend. Meiner Ansicht nach hätten also, wenn auch eine Methode angewandt worden wäre, die exaktere Resultate gegeben hätte, die dabei erhaltenen Zahlen einen ziemlich begrenzten Wert gehabt, und hätten nicht ohne weiteres als Angabe des Bakteriengehaltes der antarktischen Luft gelten dürfen. Die bakteriellen Verhältnisse der Luft in Antarktis sind nämlich so wechselnd und hängen so viel von zufälligen Witterungsverhältnissen ab, dass man mit einem Apparate, wie z. B. dem des Docenten Levin, keine grössere Klarheit in den Luftbakterienverhältnissen gewonnen hätte als mit der einfacheren Methode, die ich gebrauchte. Die hier unten gelieferten Resultate der Luftuntersuchungen auf Snow-Hill werden übrigens dies ganz deutlich erklären.

Die Luftuntersuchungen in der Antarktis waren mit verschiedenen Schwierigkeiten verknüpft, die in gewöhnlichen, bewohnten Gegenden nicht vorhanden sind (wenigstens nicht in demselben Grade), und auf die hier hingewiesen werden dürfte. Diese Schwierigkeiten machten nämlich, dass eine grosse Menge der genommenen Proben schon beim Anfang oder beim Fortgang der Versuche zerstört wurden, oder dass die Resultate der endgültigen Zählung der Zahl der Kolonien erschwert und die Resultate der Werte unsicher wurden. Die Schwierigkeit, auf die ich zuerst hinweisen möchte, hatte ihren Grund in den antarktischen Stürmen, die ja wegen

ihrer Häufigkeit und ihrer plötzlichen Ausbrüche bekannt sind. Da die Petrischen Schalen auf dem Boden oder auf irgend einem aufragenden Felsblock offen herausgestellt wurden, so ist es klar, dass sobald stärkerer Wind zu wehen begann, Sand- und Staubpartikel mit Leichtigkeit vom umgebenden Boden in die Schalen überführt werden konnten, wodurch die darin befindtliche Gelatine selbstverständlich Gefahr liefe, von, an diesem Staub haftenden, vom Boden herrührenden Mikroorganismen infiziert zu werden. Wie ich später zeigen werde, vegetierte nämlich in der Erde von Snow-Hill eine gar reichliche Flora von Mikroorganismen. Die Luftuntersuchungen konnten also nur bei den Gelegenheiten von statten gehen, wenn Windstille oder wenigstens nur schwacher Wind herrschte, und solche Gelegenheiten waren nicht sehr häufig. Es geschah dann oft, dass Proben, die bei Windstille herausgestellt worden waren, durch heftig ausbrechenden Wind, der Sand und Staub mehrere Meter hoch über der Erdfläche aufwirbelte, zerstört wurden.

Eine andere Schwierigkeit war mit den Lufttemperaturverhältnissen in der Antarktis verbunden. Nur bei solchen Gelegenheiten, wo die Lufttemperatur sich über oder in der Nähe des Frierpunktes hielt, konnte man, beim Auffangen der Bakterien aus der Luft, Gelatine oder Agar anwenden. Bei niedrigen Temperaturen froren nämlich diese Nährsubstrate zum Eis, und Kondenswasser setzte sich an der Oberfläche der Gelatine resp. des Agarhäutchens ab, wodurch das Auswachsen der eingelangenen Bakterien zu deutlich beobachtbaren Kolonien und damit auch die Zählung dieser letzteren vereitelt wurden. Da die Durchschnittstemperatur der Luft während des wärmsten Teiles des Jahres (Dezember-Januar-Februar) auf Snow-Hill nur bis — 2,4° C. war (dies aber mit oft wiederkommenden plötzlichen Steigungen und Senkungen), so ist es deutlich, dass man die Gelegenheiten, die sich für Luftuntersuchungen eigneten, gut wahrnehmen musste.

Um, bei der Entnahme der Luftproben mittels der vom Verf. angewandten Methode, die durch die häufig vorkommenden und plötzlich ausbrechenden Stürme verursachten Schwierigkeiten zu vermindern, wäre es sicherlich vorteilhaft gewesen, die Petrischen Schalen auf besonderen dafür angefertigten (ca. 1 bis 1 ½ m hohen) tragbaren Stativen auszustellen. Hierdurch wäre ohne zweifel das Eindringen von Staub und Sand beträchtlich erschwert worden. Denn es ist ja klar, dass, je näher der Erdoberfläche die Schalen exponiert sind, desto schwächeren Windes es bedarf und desto leichter eine von dem Boden kommende Infektion stattfinden kann.

Es wäre also, bei eventuell künftigen Südpolar-Expeditionen, wo Luftuntersuchungen betrieben werden, solche eben vorgeschlagene tragbare, leichte Stative für die Petrischen Schalen zu empfehlen.

Gewöhnlich wurden gleichzeitig 2 bis 3 Petrische Schalen an einiger Entfernung von einander auf den Boden herausgestellt. Wenn vorläufig vollständige Windstille nicht herrschte, so wurde immer dabei die Vorsichtsmassregel getroffen, dass die

untersuchende Person sich dem zur Exponierung ausgewählten Platze von der Leeseite näherte und dass die Schalen in einer Linie, ungefähr rechtwinkelig gegen die vorläufig herrschende Windrichtung, ausgestellt wurden. Die Deckel wurden vorsichtig abgehoben und mit der Innenseite nach unten auf mitgebrachte, sterile Filtrierpapierstücke, in Lee, etwas entfernt von den exponierten Schalen gelegt. Die Deckel wurden auf diese Weise placiert um zu vermeiden, dass Staub- resp. Mikroorganismen, von der Umgebung oder der Unterlage hereinwirbeln sollte.

Am Ende der Exponierungszeit näherte sich der Beobachter den Schalen selbstverständlich auch immer von der Leeseite.

Die Exponierungszeit variierte beträchtlich und wechselte im Allgemeinen zwischen $2\frac{1}{2}$ und $7\frac{1}{2}$ Stunden. Am Ende der Exponierungszeit wurden die Schalen, nachdem die Deckel wieder aufgesetzt waren, in mitgebrachtem, sterilem Filtrierpapier eingewickelt und darauf — fortwährend in horizontaler Lage —, so vorsichtig wie möglich ins Laboratorium gebracht, wo man sie unmittelbar in den Thermostaten einstellte. Dort wurden sie nachher, während $1\frac{1}{2}$ bis 2 Wochen, in einer Temperatur, die zwischen + 16 und + 19° C. wechselte, aufbewahrt, worauf die Zahl der eventuell ausgewachsenen Kolonien gezählt wurde.

Von 33, während des Aufenthaltes auf Snow-Hill exponierten Schalen, sind im Nachfolgenden nur 21 (also zirka $\frac{2}{3}$) angeführt worden. Bei diesen letzteren Proben kamen keine Temperatur- oder Windveränderungen vor, die die Versuchsresultate hätten verfälschen oder vernichten können, und keine makroskopisch oder mit Lupe (5 mal. Vergrösserung) beobachtbaren Partikel waren nach Schluss der Exponierungszeit auf den Platten zu sehen.

Diejenigen Proben, die verworfen wurden, waren alle deutlich zerstört, entweder durch Absetzung von Kondenswasser an den Gelatineplatten, oder dadurch dass für das Auge deutlich sichtbare Sand- oder Griespartikel in die Schalen herein gefallen waren. Die 21 für gut gehaltenen Schalen sind alle vom Jahre 1902, obwohl von verschiedenen Jahreszeiten. Die Resultate derselben ergeben sich aus der Tabelle der folgenden Seite.

Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, war die durchschnittliche Expositionszeit für jede der 21 gutgeheissenen Proben 4,11 Stunden. Durchschnittlich wurden also, im Laufe des Jahres, *in jeder Petrischen Schale*, die *während einer Stunde* zur Exponierung ausgestellt war, 0,48 Bakterien eingefangen, d. h. *eine Petrische Schale brauchte durchschnittlich zirka 2 Stunden exponiert zu sein, damit ein Bakterium aus der Luft in dieselbe eingefangen werden sollte.* Ferner ist aus der Tabelle ersichtlich, dass von den 21 hier erwähnten Proben in 9 Fällen die Gelatine nach einer Exponierungszeit von durchschnittlich 4,44 Stunden noch immer steril war. Beinahe die Hälfte von allen exponierten Schalen waren steril und dies trotz einer Mittelexponierungszeit von zirka $4\frac{1}{2}$ Stunden.

## Tabelle I.

*Resultate der bakteriologischen Untersuchung von Luftproben auf der Insel Snow-Hill im Jahre 1902.*

| Nr. im Journale | Datum der Probenahme 1902 | Lokalität, wo die Probe entnommen wurde | Tageszeit der Probenahme | Windverhältnisse (Richtung usw.) | Lufttemperaturen Grad Cels. | Sonnenschein oder trübes Wetter | Exponierungszeit in Stunden | Datum der Zählung der Kolonien 1902 | Anzahl der Bakterienkolonien in einer Petrischen Schale | Anzahl der Schimmelkolonien in einer Petrischen Schale. | Anzahl Bakterien in einer Petri-Schale während einer Stunde | Mittelzahl der in einer Petr. Schale während einer Expositionszeit von einer Stunde aufgefangenen Bakter. während |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 25. III. | auf der westl. Seite des Snow-Hill-Plateaus | Vorm. | schwache NO | — 8 | Sonnenschein | 3 | 4. IV. | 0 | 0 | 0 | März 1902 0.28 Kol. |
| 11 | | desgl. | » | » | » | | 3 | » | 1 | 0 | 0.33 | |
| 12 | | auf der östlichen Seite des Plateaus | » | » | » | | 2½ | » | 2 | 0 | 0.8 | |
| 13 | » | desgl. | » | » | » | » | 2½ | » | 0 | 1 | 0 | |
| 36 | 9. IV | auf dem Strandeis bei der Station | Nachm. | » | ± 0 | trubes Wetter | 3 | 1. V. | 0 | 0 | 0 | April 1902 0.25 Kol |
| 37 | » | desgl. | » | » | » | » | 3 | » | 2 | 0 | 0.67 | |
| 40 | 12. IV. | auf dem Bergsplateau neben dem Gletscher bei der Station | » | schwache SW. | — 15 | trübes Wetter, Nebel | 3½ | » | 2 | 2 | 0.57 | |
| 41 | » | desgl. | » | » | » | » | 3½ | » | 0 | 1 | 0 | |
| 42 | » | desgl. | » | » | » | » | 3½ | » | 0 | 0 | 0 | |
| 64 | 20. V. | in einer Ravina bei der Station | Vorm. | Windstille | — 19 | trübes Wetter | 5 | 21. VI. | 4 | 3 | 0.8 | Mai 1902 0.88 Kol. |
| 65 | » | desgl. | » | » | » | » | 5 | » | 8 | 1 | 1.6 | |
| 66 | 24 V. | auf dem Gletscher bei der Station | » | » | » | trübes Wetter den grössten Teil des Tages | 3½ | » | 1 | 1 | 0.28 | |
| 67 | » | desgl. | » | » | » | » | 3½ | » | 3 | 1 | 0.85 | |
| 99 | 5. VII. | auf dem Strandeis bei der Station | » | » | — 10 | Sonnenschein | 4 | 18.VII. | 6 | 0 | 1.5 | Juli 1902 1.62 Kol. |
| 100 | » | desgl. | » | » | » | » | 4 | » | 7 | 0 | 1.75 | |
| 109 | 14. VIII. | in einer Ravina neben dem Gletscher bei der Station | » | » | — 15 | » | 3½ | 6. IX | 0 | 0 | 0 | August 1902 0.14 Kol. |
| 110 | » | desgl. | » | » | » | » | 3½ | » | 1 | 0 | 0.28 | |
| 134 | 6. X. | auf einer Höhe zwischen den Ravinen bei der Station | » | schwache SSW. | + 0 | » | 6 | 23 X | 0 | 0 | 0 | Oktober 1902 0.17 Kol. |
| 135 | » | desgl. | » | » | » | » | 6 | » | 2 | 0 | 0.33 | |
| 146 | 7. XI. | auf dem Strandeis bei der Station | » | schwache NO. | — 4 | » | 7½ | 19. XI. | 0 | 0 | 0 | Novbr. 1902 0 Kol. |
| 147 | » | desgl. | » | » | » | » | 7½ | » | 0 | 0 | 0 | |

Von den neun steril befundenen Schalen waren zwei während der relativ langen Zeit von $7^1/_2$ Stunden exponiert gewesen.

Obwohl die oben berichteten Untersuchungen allzu wenige gewesen sein dürften um *an und für sich* irgend welche völlig allgemeingültige Schlussfolgerungen über den Bakteriengehalt der Luft in der Antarktis zu erlauben, so zeigt doch die Durchschnittszahl wie auch das Ergebnis jedes einzelnen Versuches (0,43 Bakt. pro Schale und Stunde) dass die Luft in der Gegend, wo die Beobachtungen stattfanden, sehr arm an Mikroorganismen ist. Ähnliche vom Verf. in Stockholm zur Sommerzeit angestellten Versuche zeigen, dass hier eine Petrische Schale eine Exponierungszeit von nur wenigen Minuten braucht, um so viele Bakterien einzufangen, dass die Anzahl der ausgewachsenen Kolonien später nicht zu zählen ist; — dies nur als eine Vergleichung bemerkt.

Wird ausserdem die, auch nach einer verhältnismässig langen Exponierungszeit, grosse Anzahl steril befundener Proben in Betracht genommen, so ist es deutlich, dass die Luft auf Snow-Hill, wenigstens zeitweise, im wesentlichen als steril betrachtet werden kann. Es ist auch sehr wahrscheinlich, dass die am Ende der Exponierungszeit infizierten Schalen hauptsächlich, vielleicht ausschliesslich durch von dem umgebenden Boden aufgewirbelte Staubpartikel infiziert worden waren. So wie die Observationen gemacht wurden (die Schalen standen unmittelbar auf der Bodenoberfläche) und mit Rücksicht auf die auf Snow-Hill herrschenden Windverhältnisse, war ja der Weg zu einer derartigen Infektion leicht gegeben. Nur selten befand sich die Luft wirklich in Gleichgewicht so lange wie es die verschiedenen Exponierungszeiten der respektiven Schalen zeigen. Die grösste Anzahl Bakterien wurde auch während der Zeit eingefangen, da die antarktischen Stürme am häufigsten auftraten und Windstille selten herrschte (man vergleiche in der Tabelle die Monate Mai und Juli).

Aus den gemachten Proben geht keinen Zusammenhang zwischen dem gefundenen Bakteriengehalt und der Bewölkung hervor (Sonnenschein, trübes Wetter oder Nebel). Während der Sommermonate (Dezember-Januar-Februar) wurden gewöhnlich keine Luftuntersuchungen vorgenommen; ich bin aber fest überzeugt, dass die Luft zu der Zeit keinen *grösseren* sondern vielmehr einen *geringeren* Gehalt an Bakterien gezeigt hätte. Während dieser wärmeren Jahreszeit waren ja die oberflächlichsten Erdschichten aufgetaut und feucht, nicht wie während der kälteren Jahreszeit etwa hart gefroren, entweder zu einer zusammenhängenden Masse oder in der Form einer den festeren Boden deckenden Schicht von feinem, trockenem Sand oder Staub, den der Wind leicht aufwirbeln konnte. Während der wärmeren Jahreszeit, wenn der Boden aufgetaut war, wirkte sicherlich die reichliche Feuchtigkeit des Bodens hindernd, so dass nur bei starken Stürmen feste Partikel vom Boden los-

gerissen und vom Wind in die Luft hinaufgeschleudert werden konnten. Ausserdem waren ja die Stürme im Sommer weit seltener und schwächer als im Winter.

Zwar sind die betreffenden Untersuchungen nur auf der Insel Snow-Hill vorgenommen worden und geben also nur die dortigen Verhältnisse an. Aber da die Insel Snow-Hill einer der nördlichsten (d. h. vom Südpol mehr entfernten) Teile des antarktischen Festlandes ausmacht, und da der eis- und schneefreie Boden hier von bedeutend grösserer Ausdehnung ist als auf den meisten anderen bekannten antarktischen Landgebieten weiter nach Süden, so scheint es mir, als ob die Bedingungen für eine Bakterienflora im wesentlichen nicht viel günstiger sein sollten in übrigen Teilen der Antarktis als auf der Insel Snow-Hill. Ich halte es daher für wahrscheinlich, dass die Ergebnisse, die ich auf der Insel Snow-Hill erhielt betreffs des Bakteriengehaltes der Luft, im Grossen genommen gleichartig sein werden auf den meisten anderen von Schnee und Eis freien Landstrecken in der Antarktis.

Es würde schwer halten, auch das Vorkommen der sehr geringen Anzahl von Mikroorganismen zu erklären, die wir bei den Untersuchungen der Luft [1] erhielten, wenn nicht die im Nachstehenden berichteten Erduntersuchungen es ausser Zweifel stellten, *dass sie ausschliesslich als zufällige, von den oberflächlichsten Erdschichten herstammende Verunreinigungen betrachtet werden müssen.* Durch den Wind werden einige Partikel aufgewirbelt, aber sie sinken bald wieder, wegen ihrer grossen Schwere, zu Boden, ohne, wie in wärmeren Gegenden, infolge des sich dort vorfindenden grossen Zusatzes von organischen (also leichten) Produkten, eine relativ lange Zeit in der Form von »Staub» in der Luft suspendiert zu bleiben.

Alle die aus der Luft erhaltenen Bakterienarten fanden sich später im Laufe der Untersuchungen in reichlicher Menge in der Bakterienflora des Bodens wieder, was noch die Schlussfolgerung begründet, dass die Bakterien der Luft nur als zufällige, durch Windstösse vom Boden in die niedrigsten Luftschichten aufgewirbelte Verunreinigungen zu betrachten sind. [2]

Auch bei der vorerwähnten, gleichzeitig mit der schwedischen Expedition arbeitenden deutschen antarktischen Expedition an Bord des »Gauss», wurden vom Artze, Dr. Gazert, Luftuntersuchungen vorgenommen. Dabei verwendete er die *indirekte* Methode, frisch gefallenen Schnee zu sammeln und zu verschmelzen. Eine abgemessene Menge Schmelzwasser wurde mit der Gelatine, die man nachher erstarren liess, gemischt, worauf das Ganze in den Thermostaten eingestellt wurde. Mittels dieser Methode erhielt Dr. Gazert bei allen Gelegenheiten gar keine Bakterien, sondern der Schnee zeigte sich immer keimfrei.

[1] Man vergleiche hiermit das oben Gesagte über die üblichen Windrichtungen in der Antarktis und die, im Grossen gesehen, daraus folgende Unfähigkeit des Windes, feste Partikel, einschliesslich Bakterien, von anderen wärmeren Gegenden mitbringen zu können.

[2] Was die bei diesen Luftuntersuchungen gefundenen Bakterien betrifft, so sind sie in dem Kapitel beschrieben, das die aus der Erde auf Snow-Hill entnommenen, reinkultivierten und näher studierten Bakterienarten behandelt.

## Untersuchungen der Bakterienflora des Erdbodens auf Snow-Hill.

Wie oben bemerkt, waren schon von Anfang an die Untersuchungen des antarktischen Bodens von ganz besonderem Interesse, da, zur Zeit der Abfahrt unserer Expedition, solche Untersuchungen weder in den nördlichen noch in den südlichen Polarländern jemals früher vorgenommen worden waren. Dies war um so bemerkenswerter, da bakteriologische Luftuntersuchungen, und zwar mit Hülfe einer sehr komplizierten und kostspieligen Methode, an verschiedenen Stellen in den nördlichen Polargegenden veranstaltet worden waren, wobei der Luftfiltrier-Apparat sogar bei mehreren Gelegenheiten auf dem entblössten polaren Boden zur Anwendung kam Vielleicht waren es, wie genannt, die bei diesen Luftuntersuchungen erhaltenen Resultate, — man fand die Luft vollständig steril — die zur Folge hatten, dass keine weitere Erduntersuchungen zu stande kamen.

Es gab noch einen Grund dazu, dass ich unter allen anderen sich darbietenden naturwissenschaftlichen Feldern für bakteriologische Forschungen, mich hauptsächlich dem antarktischen Boden zuwandte, und dies war der Plan, nach dem unsere Expedition gegründet war: eine überwinternde Partie, zu dem Verf. gehörte, sollte sich für längere Zeit auf festem antarktischem Boden niederlassen. Hier böte sich natürlich eine ausgezeichnete Gelegenheit für Erduntersuchungen, was bei Südpolar-Expeditionen sonst nicht immer der Fall ist. Oft finden die Überwinterungen hier unten, freiwillig oder unfreiwillig, auf dem Meere statt, da die Schiffe während des langen Winters im Treibeis gefangen und festgefroren werden. Auch wäre es bei den drei gleichzeitig arbeitenden Expeditionen (der schwedischen, der deutschen und der englischen) wahrscheinlich nur bei der schwedischen möglich gewesen, Erduntersuchungen auszuführen. Die deutsche Expedition unter v. Drygalski sollte nämlich an Bord des »Gauss» sich in einem Teile der Antarktis bewegen, wo mit grösster Wahrscheinlichkeit festes Land nicht erreicht werden konnte. Zwar erreichte man bei einigen Gelegenheiten, obwohl dies nur auf Schlittenreisen, eine kleine, kahle Felseninsel, »den Gaussberg», aber aus verschiedenen, ganz natürlichen Gründen wurden keine weitläufigeren Erduntersuchungen hier vorgenommen. Bei der englischen Expedition unter Scott schliesslich wurden, so viel ich weiss, keine solche bakteriologische Untersuchungen ausgeführt. Die Verhältnisse entwickelten sich später, wie vermutet war, also, dass die Überwinterungspartie (inclusive Verf.) der schwedischen Expedition auf eis- und schneefreiem antarktischem festem Boden eine unerwartet lange Zeit bleiben musste, wobei eine ziemlich vollständige Serie von Erd-

untersuchungen vorgenommen wurden. Die Meerwasser-Untersuchungen hingegen mussten bei der schwedischen Expedition * aus verschiedenen Gründen diesen Untersuchungen nachstehen. Bei der deutschen Expedition wurde der Bakteriologe, Dr. Gazert, von den Umständen genötigt, hauptsächlich das Meer als sein Untersuchungsgebiet auszuwählen, während keine weitläufigeren Erduntersuchungen dort zu stande kamen. Man kann deshalb sagen, dass die beiden Expeditionen (die schwedische und die deutsche) sich in bakteriologischer Hinsicht zum grossen Teil ergänzten, und dies um so mehr als die beiden auf ungefähr demselben Breitengrade, aber auf verschiedenen Längengraden arbeiteten.

Solche Vermutungen seitens der Auktoritäten der Bakteriologie, nämlich dass der polare Boden fast oder ganz frei von Mikroorganismen sein sollte, waren, wie gesagt, auf die Resultate der gemachten Luftuntersuchungen, zum Teil aber auch auf die Erfahrungen gegründet, die man über die Lufttemperaturverhältnisse der Polargegenden gewonnen hatte. Dabei vergass man aber, dass in einem Lande mit konstant niedriger Lufttemperatur (z. B. mit einer Mitteltemperatur unter ± 0°C.) der Boden nicht notwendigerweise das ganze Jahr durch denselben niedrigen Temperaturgrad haben muss wie die Luft. Die Insolation ist ein Faktor, mit dem man auch in den Polargegenden zu rechnen hat, und Versuche, die Verf. während des Aufenthaltes auf Snow-Hill anstellte, zeigen, dass die Einwirkung der Insolation nicht selten in dem Erdboden Temperaturen hervorbringt, die mehr als genügend sind, um eine üppige Vegetation hervorzurufen, auch bei solchen Bakterien, die in warmen Klimas verweilen. Es ist dies eine Tatsache, dass in Antarktis die Temperatur der Oberflächen-Erde, trotz der Niedrigkeit der Lufttemperatur (bei oder unter ± 0°C.) durch Einwirkung der Insolation eine ähnliche Steigerung erlitt wie die der Erde in temperierten oder gar in tropischen Ländern. In diesem Sachverhalt liegt auch der Schlüssel zu dem recht unerwarteten Ergebnis in Bezug auf den Bakteriengehalt des antarktischen Bodens, worüber im Folgenden Erläuterung gegeben wird.

Die bei den unten beschriebenen Erduntersuchungen angewandte Methode war die folgende: Mit einem kleinen, besonders für diesen Zweck gemachten sterilen, schalenförmigen Löffel aus Silber, der genau $^1/_{40}$ grm destilliertes Wasser hielt (das Volumen also $^1/_{40}$ ccm), wurde die zur Untersuchung ausgewählte Erde vorsichtig genommen, wobei so fein verteilte Erde wie möglich vorgezogen wurde. Um so weit möglich eine Quantität von genau $^1/_{40}$ ccm abzumessen, wurde das Aufmass mit einem kurz vorher in freier Flamme sterilisierten Messerblatt vorsichtig weggestrichen in gleicher Höhe mit den Rändern des Löffels, und dies ohne dass der Inhalt abgeplattet oder zusammengedrückt wurde. Die auf diese Weise erhaltene Erdmenge wurde sofort in ein mitgebrachtes, mit Wattepfropfen versehenes, steriles graduiertes

* Siehe ausführlicher hierüber weiter unten in dem Abschnitt über die Meerwasseruntersuchungen.

Proberohr eingeführt und dies gleich ins Laboratorium gebracht. Wenn man es nötig hatte, einen langen Weg zu gehen, und wenn die Insolation stark und die Lufttemperatur besonders hoch war, so traf ich die Vorsichtsmassregel, beim Transportieren das Proberohr in einem mit Schnee oder Eiswasser gefüllten Topf zu halten, wodurch eine die Resultate trübende Erwärmung mit Sicherheit vermieden wurde.

Nach der Ankunft ins Laboratorium wurde der im Proberohr eingeschlossenen Erde 10 ccm flüssige sterile Gelatine zugesetzt, worauf die Mischung durch kräftiges Umschütteln so vollständig und homogen gemacht wurde wie möglich. Aus der auf diese Weise hergestellten Mischung von Gelatine und Erde wurde dann so schnell wie möglich mit einer graduierten Pipette eine gewisse, bestimmte, obwohl bei verschiedenen Gelegenheiten etwas wechselnde Quantität aufgesogen (gewöhnlich 1 oder $^1/_2$ ccm). Diese Quantität wurde in eine zur Hand stehende sterile Petrische Schale entleert. Dieser wurde dann eine zirka 10 ccm grosse Quantität sterile flüssige Gelatine zugesetzt, und das Ganze wurde durch Hin- und Herbewegen der Schale zur Mischung gebracht. Die Petrische Schale wurde darauf unmittelbar auf eine mit Eis abgekühlte Bleiplatte gestellt, wo der Gelatine nach einigen Augenblicken erstarrte. Hiernach wurde schliesslich die Schale in den Thermostaten eingeschlossen. Dieser wurde bei einer Temperatur von + 16 bis + 19° C. gehalten. Nachdem die in der Schale etwa befindlichen Mikroorganismen zu fürs Auge völlig beobachtbaren Kolonien ausgewachsen waren, was im allgemeinen eine Zeit von wenigstens 1 bis $1^1/_2$ Woche erforderte, wurden die Kolonien gezählt. Um nicht unnötigerweise den Inhalt zu infizieren (vergleiche frühere Darlegungen über die drohende Schimmelinfektion), zählte ich gewöhnlich die Kolonien in der Weise, dass die Petrische Schale umgekehrt auf eine schwarze, mit roten Linien karrierte Unterlage gelegt wurde, worauf die Zählung mit Hülfe einer Lupe geschah (zirka 5-fach. Vergrösserung).

Bei einigen Gelegenheiten, wenn ein sehr geringer Bakteriengehalt zu erwarten war, wurde der ganze Inhalt des zuerst zubereiteten Gelatinerohres ($^1/_{40}$ ccm Erde + 10 ccm Gelatine) ohne weitere Verdünnung in eine Petrische Schale entleert, die man darauf in den Thermostaten einstellte. Besonders bei solchen Gelegenheiten, wo Erdproben nicht aus der Oberflächenerde selbst genommen wurden, sondern aus der Tiefe (damit meine ich hier eine Tiefe von mehr als $^1/_2$ dm und darüber) mussten grössere Erdquantitäten als gewöhnlich verwendet werden. War die zu untersuchende Erde bisweilen hart gefroren oder in Klümpchen zusammengekittet, so wurde sie mittels eines sterilisierten Messerblattes zu feinem Staub zerdrückt, damit eine gewisse, bestimmte Quantität der Erde leichter zu erhalten sei. Um eine feinere Zerteilung der genommenen Erde zu bekommen, wurden Versuche mit Bouillon als erste Verdünnungsflüssigkeit angestellt. Wegen der Dünnheit dieser Flüssigkeit war es aber schwer, so schnell nach dem Umschütteln eine bestimmte

Menge davon mit der Pipette aufzusaugen, wie es nötig gewesen wäre, um die ganze Mischung homogen zu machen. Infolge der Beschaffenheit der Erde (die grosse Schwere der einzelnen Partikel) sank nämlich der grösste Teil der festen Partikel zu Boden. Da man, bei der Verwendung von Gelatine, dank deren Seimigkeit und trägfliessender Konsistenz, dieser Schwierigkeit entging, hörte ich bald ganz damit auf, Bouillon als Verdünnungsflüssigkeit anzuwenden und gebrauchte ausschliesslich die Gelatine. Agar eignete sich wegen seines hohen Schmelz- oder vielmehr Erstarrpunktes weniger zu Verdünnungsflüssigkeit und wurde deshalb nicht angewandt.

Bei der Probenahme in 1 dm Tiefe oder mehr wurde zuerst eine Vertiefung von der gewünschten Tiefe aufgehackt, worauf mit einem beim Ausgraben wiederholentlich in freier Flamme sterilisierten Messer Erde aus der bestimmten Tiefe abgekratzt wurde.

Die beim Untersuchen des Bakteriengehaltes sowohl der Luft als der Erde angewandte Gelatine war folgendermassen zusammengesetzt: 1 Liter gewöhnliches Wasser (durch Schmelzen von Gletschereis erhalten) + 10 grm Pepton (Wittes) + 20 grm Fleischextrakt (Cibils) + 100 bis 150 grm Gelatine + ca. 1.4 grm Soda. Die Flüssigkeit wurde mittels Soda schwach alkalisch gemacht, wobei die Alkalescens im Allgemeinen mit Phenolphtalein, zuweilen auch mit Lakmus bestimmt wurde. Für gewöhnlich hatte die vom Verf. angewandte Gelatine einen Schmelzpunkt zwischen + 21 und + 25° C. Um die Sterilität der Nährsubstrate zu kontrollieren, wurden, nach jedem »Kochen», immer einige Petrische Schalen mit dem respektiven Nährsubstrat in den Thermostaten eingestellt, damit eine etwaige Infektion in die Erscheinung treten sollte. Über die bei den übrigen bakteriologischen Arbeiten (Reinkulturen und Studien verschiedener Bakterienarten aus der Luft und der Erde wie auch aus dem Meerwasser etc.) verwendeten Nährsubstrate wird im letzten Kapitel dieser Arbeit Beschreibung geliefert.

Verschiedene Schwierigkeiten boten sich beim Ausführen der im Folgenden beschriebenen Erduntersuchungen dar, von denen ich hier nur die aller wesentlichsten hervorheben werde, da sie möglicherweise auf die Ergebnisse einwirken.

Im Anfang unseres Aufenthaltes auf Snow-Hill, fanden wir eine gefährliche Quelle des Irrtums darin, das manchmal die Thermostat-Temperatur, besonders in der Nacht, so hoch stieg, dass die Gelatine in demselben schmolz. Der Thermostat, den ich mitbrachte, hatte nämlich keinen Selbstregulierungs-Apparat der Temperatur. Nachdem das Personal an der Station sich an die Beaufsichtigung des Thermostaten gewöhnt hatte, kam es aber nur selten vor, dass derartige Missgeschicke eintrafen, was jedoch im Anfang viele Arbeit vereitelte.

Eine andere, schwerer zu vermeidende Schwierigkeit lag in der unerhört grossen Schimmelinfektion, die schon im Kapitel über die Luftuntersuchungen erwähnt

worden ist. Um, so viel wie möglich, die Gefahren zu vermeiden, die diese Schimmel-Beeinträchtigung mitführte, wurden verschiedene Vorkehrungen getroffen.

Wenn mit offenen Röhren oder Schalen gearbeitet wurde, mussten die Türen des Hauses sorgfältig geschlossen sein; die innere Wandbekleidung aus Pappe, die von Anfang an einen vorzüglichen Nährboden für den Schimmel bildete, wurde von den Wänden abgerissen und diese mit Sublimat und Formalin abgewaschen. Die im Hause sich aufhaltenden Personen wurden dazu angehalten, in der nächsten Nähe des Observators nicht zu gehen oder sich zu bewegen, wenn er mit irgend einer Arbeit beschäftigt war, bei der eine Infektion durch Schimmel zu befürchten war usw. Dank diesen Massregeln gelang es mir, trotz allem, im Grossen genommen mich von den ungeheuren Schimmelmassen im Wohnhaus, d. h. Laboratorium, unabhängig zu machen.

Der grösste Nachteil dieses Schimmels war doch, dass ich, trotz meines langen Aufenthaltes auf Snow-Hill, es nicht ins Klare bringen konnte, ob Schimmel wirklich in der Natur in Antarktis vorkam, oder ob er ausschliesslich von aus wärmeren Gegenden mitgeführten Keimen herrührte.

Indessen sind von den hier unten dargelegten Proben, nur diejenigen aufgeführt, bei denen die Versuche in allem tadellos waren, und wo Schimmel und dergl. keine Unsicherkeit betreffs der Exaktheit der Resultate verursachte.

Die erste Erdprobe aus den Polargegenden, deren Bakteriengehalt, so viel ich weiss, jemals bestimmt worden ist, wurde auf der Insel Snow-Hill am 25. März 1902 genommen, also im Anfang des antarktischen Herbstes. Da ich annahm, dass der Erdboden im Allgemeinen ziemlich arm an Bakterien sein würde, wählte ich dieses erste Mal einen Platz aus, der grössere Möglichkeiten für das Dasein von Mikroorganismen zu bieten schien als wie dies sonst im Allgemeinen der Fall auf Snow-Hill war. Die Probe wurde also an einer Stelle auf der östlichen Seite des eis- und schneefreien Bergplateaus von Snow-Hill, aus einer kleinen Menge Erde zwischen den Wurzeln eines kleinen in Klümpchen wachsenden grünen Mooses entnommen. Diese Mooshöckerchen wuchsen in den Spalten zwischen einigen grösseren Schiefersplittern und schienen vor dem Angriffe des Windes ziemlich geschützt zu sein. Kein Eis noch Schnee war in der nächsten Umgebung zu finden. Die Lufttemperatur war bei dieser Gelegenheit zirka — 8° C. Sonnenschein und schwacher Nordostwind herrschten. Nachdem die Probe, die aus zirka $^1/_2$ ccm fein verteilter sandiger Erde bestand, mit Gelatine gemischt worden war, und später während ca. 1 $^1/_2$ Woche im Thermostaten gestanden, ergab sie das unerwartete Resultat, dass eine so grosse Menge von Bakterienkolonien auf der Gelatineplatte hervorgewachsen waren, dass es unmöglich war, sie zu zählen. Anfangs war ich geneigt, diese unter vorhandenen äusseren Umständen grosse Vegetation wenigstens zum Teil für eine Verunreinigung zufolge irgend eines begangenen Fehlers zu halten; aber einige

Kontrollproben zeigten mir, dass dies nicht der Fall sein konnte. Das Aussehen der Kolonien, so wie auch die Weise, in der sie hervorwuchsen (sie schienen als kleine Pilze aus den in der Gelatine mit der Lupe beobachtbaren kleinen Erdklumpchen hervorzuwachsen, so dass diese letzteren rings um mit kleinen blumenkohlartigen Wucherungen besetzt waren; die Gelatine im Übrigen schien fast bakterienfrei zu sein) erwies völlig, dass die Mikroorganismen, die in der Gelatine hervorwuchsen, ausschliesslich von der genommenen Erde und von keiner zufälligen, anders woher kommenden Infektion herrührten. Bei dieser ersten Probe wurde die Erde- und Gelatinemischung auch nicht so gut umgeschüttelt wie es, nach dem was die Probe ergab, nötig gewesen wäre; dies wurde bei den folgenden Proben beachtet. Mit dieser ersten Probe wurde es mir mit einem Mal klar, dass die üblichen Ansichten betreffend den Mangel oder die Armut an Mikroorganismen des polaren Erdbodens falsch sein müssen. Entweder müssen die Erdbakterien in Antarktis das Vermögen besitzen, bei weit niedrigeren Temperaturen vegetieren und sich vermehren zu können als wie dies mit den vorher bekannten Erdbakterien im Allgemeinen in anderen milderen Gegenden der Erde der Fall war, oder auch muss der Boden auf Snow-Hill, wenigstens Zeitweise, einer viel höhere Temperaturen bewirkenden Erwärmung ausgesetzt sein, als die gefundenen Lufttemperaturen es angaben.

Seit es mir, durch Versuche mit verschiedenen Verdünnungsgraden, klar geworden, dass von einer Mischung von $^1/_{40}$ ccm Erde mit 10 ccm verflüssigte Gelatine, 1 bis $^1/_2$ ccm dieser Mischung, d. h. $^1/_{400}$ bis $^1/_{800}$ ccm Erde) genügend gross war, um, nachdem diese Quantität in einer Petrischen Schale noch mit Gelatine verdünnt worden war, eine zuverlässige Zählung der Anzahl der später sich entwickelnden Kolonien zu erlauben, blieb ich schliesslich bei dem oben angegebenen Verdünnungsgrad stehen als dem dafür am besten geeigneten. Nachfolgende Tabelle (Tabelle II) bildet das Resultat aller auf Snow-Hill genommenen Oberflächen-Erdproben (mit »Oberflächenerde» meine ich wie gesagt in diesem Aufsatz immer die oberflächlichste Erdschicht bis zu einer Tiefe von 5 cm). Beistehende Kurve und Tabelle III sind mit Hülfe der vorigen Tabelle zusammengestellt. Wegen der Vervollständigung ist zwar bei jeder Probe angegeben worden, ob Schimmel in derselben vorkam oder nicht, und im ersteren Fall die Anzahl der Schimmelkolonien; aber leider kann ich nicht, wie oben bemerkt, diesen Zahlen irgend einen exakten Wert beimessen, da der erhaltene Schimmel in den meisten, wenn nicht in allen Fällen, einer zufälligen Infektion von unserem Laboratorium zugeschrieben werden muss.

Die Angaben der Tabellen bedürfen im Allgemeinen keine nähere Erklärung. Es dürfte aber zu bemerken sein, dass ich an einigen Stellen angegeben habe, ob die Proben von nach Norden oder nach Süden liegenden Abhängen genommen waren; dies aus dem Grund, dass die Winde in der Antarktis, wie früher bemerkt, im Allgemeinen mit sehr konstanten Windrichtungen wehen (abwechselnd in süd-

## Tabelle II.

| Nummer der Probe im Journale | Datum der Probenahme | Lokalität wo die Probe genommen wurde | Beschaffenheit der genommenen Erde | Luft-Temperatur | Windverhältnisse | Anzahl Stunden von Sonnenschein (registriert mit Campbell-Stokes' Sunshine recorder) | Temperatur der genommenen Erde zur Zeit der Probenahme | Grösse der untersuchten Erdmenge | Datum der Zählung der ausgewachsenen Kolonien | Anzahl der Bakterien-Kolonien in der untersuchten Erdprobe | Anzahl Schimmel-Kolonien in der Erdprobe | Anzahl Bakterien per 1 ccm Erde (berechnet mit Hülfe der vorigen Zahlen) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1902 | | | | | Stunden | | kcm | 1902 | | | |
| 38 | 10. 4. | Bergabhang W von der Station | feine, sandige | — 4° C. | Schwacher N. E. | 7 | — | 1/800 | 22. 4. | 20 | 0 | 16,000 |
| 39 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/1600 | » | 54 | 0 | 86,400 |
| 43 | 22. 4. | Schneefreier Bergabhang in der Ravine | » | — 20° C. | Windstille | 3 1/2 | — | 1/400 | 1. 5. | 26 | 0 | 10.400 |
| 44 | » | desgl. | » | » | » | » | » | 1/800 | » | 25 | 0 | 20,000 |
| 56 | 6. 5. | Der Nunatak bei Snow-Hill: südlicher Abhang | grobsandige | ± 0° C. | Schwacher N. | 5 | + 4° C. | 1/400 | 6. 6. | 4 | 0 | 1,600 |
| 57 | » | desgl. | sandige | » | » | » | » | 1/800 | » | 1 | 1 | 800 |
| 58 | 7. 5. | Das Tal zwischen dem Gletscher und dem Festlande an der östlichen Seite von Snow-Hill | feine | » | Windstille | 3/4 | — | 1/400 | 23. 5. | 78 | 0 | 31,200 |
| 59 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 52 | 1 | 41,600 |
| 61 | 13. 5. | Nördlicher Abhang auf der Ostseite von Snow-Hill; 2te Ravine | » | — 3° C. | Schwacher N. E. | 4 1/2 | — | 1/800 | » | 4 | mehrere | 3,200 |
| 62 | 20. 5. | desgl. | » | — | — | 0 | — | 1/400 | 6. 6. | 0 | 3 | 0 |
| 63 | » | desgl. | » | — | — | » | — | 1/800 | » | 0 | 0 | 0 |
| 68 | 24. 5. | Die Nähe der Station | » | — | — | » | — | 1/800 | 1. 7. | 16 | 0 | 12.800 |
| 69 | » | desgl. | » | — | — | » | — | 1/800 | » | 15 | 0 | 12,000 |
| 76 | 11. 6. | desgl. | feine, sandige | — 25° C. | 10 m/s Wind | 1/2 | — | 1/400 | 21. 6. | 9 | 2 | 3,600 |
| 93 | 3. 7. | Auf der Ebene nördlich von der Station. | » | — 20° C. | Windstille | 1 3/4 | — | 1/400 | 18. 7. | 33 | 5 | 13,200 |
| 101 | 28. 7. | Dicht neben dem Gletscher bei der Station | » | » | » | 0 | — | 1/400 | 16. 8. | 0 | 2 | 0 |

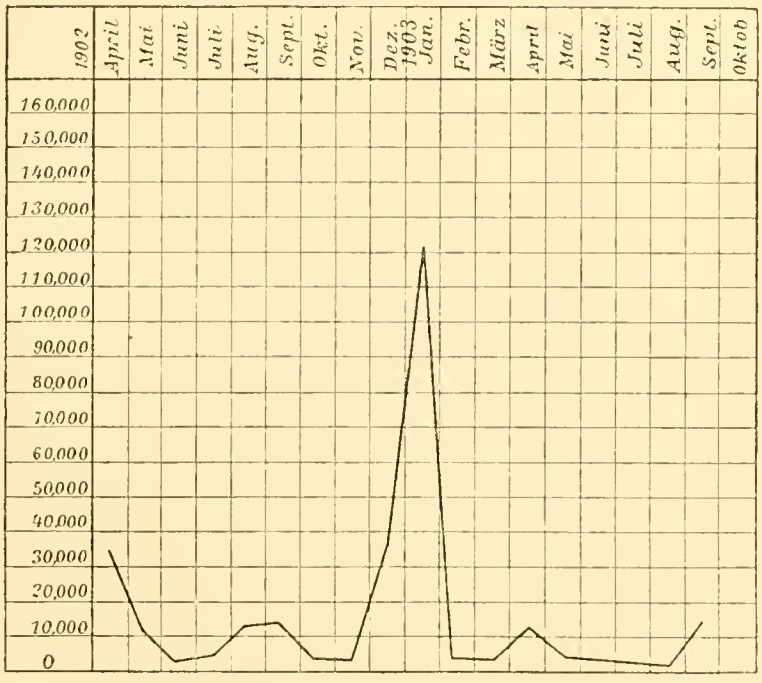
| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 102 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 0 | 1 | 0 |
| 103 | 1. 8. | Ravine bei der Station. | » | — 31° C. | » | 4 1/2 | — | 1/400 | 24. 8. | 43 | 1 | 17,200 |
| 104 | » | desgl. | » | » | » | | — | 1/800 | » | 20 | 0 | 16,000 |
| 105 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 20 | 0 | 16,000 |
| 106 | 7. 8. | Ravine bei dem Getscher der Station. | feine | — 37° C. (nachts — 41° C.) | | 3 | — | 1/400 | | 0 | 2 | 0 |
| 107 | 14. 8. | Die Ravine bei der Station | » | — 28° C. | » | 3 3/4 | — | 1/400 | 3. 9 | 8 | 1 | 3,200 |
| 111 | 16. 8. | desgl. | feine, sandige | — 31 C. | Schwacher Wind | 6 | — | 1/400 | 6. 9. | 37 | 0 | 14,800 |
| 112 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 21 | 1 | 16,800 |
| 116 | 25. 8. | Das Tal nördlich von der Basaltspitze | » | — 17° C. | Windstille | 7 | — | 1/800 | 10. 9. | 15 | 0 | 12.000 |
| 117 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/400 | | 28 | 0 | 11,200 |
| 121 | 3. 9 | Der Abhang der Basaltspitze | » | — 15° C. | » | 3 | — | 1/400 | 15. 9 | 4 | 2 | 1.600 |
| 122 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 2 | 3 | 1.600 |
| 123 | 18. 9 | Der kleine Sandhügel auf der Ebene der Station | » | ± 0° C. | Starker N. E.-Wind | 1/4 | — | 1/400 | 10. 10 | ca. 100 | 1 | 40,000 |
| 124 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 50 | 0 | 40,000 |
| 125 | 19. 9. | Der Grat zwischen der 1sten und 2ten Ravine | » | — 12° C. | Schwacher S. W. | 0 | — | 1/400 | » | 0 | 3 | 0 |
| 127 | 23. 9. | Das Plateau auf Snow-Hill: Ostseite | feine | — 11° C. | Schwacher Wind | 5 | — | 1/400 | 13. 10. | 4 | 10 | 1.600 |
| 128 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 3 | 13 | 2.400 |
| 130 | 4. 10. | Der Abhang südlich von der Station | feine Lehmerde | — 2° C. | Windstille | 1 | — | 1/400 | 23. 10 | 7 | 0 | 2,800 |
| 131 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 6 | 0 | 4,800 |
| 136 | 31. 10 | Der Hügel bei der 1sten Ravine bei der Station | feine, sandige | — 14,5° C. | S. W.-Wind | — | — | 1/400 | 14. 11. | 6 | 2 | 2,400 |
| 137 | » | desgl. | » | » | » | — | — | 1/800 | » | 9 | 6 | 7.200 |
| 142 | 6. 11. | Abhang in der 2ten Ravine | feine | — 8° C. | Schwacher S. W. | 1/2 | — | 1/400 | 19. 11. | 1 | mehrere | 400 |
| 143 | » | desgl. | » | » | » | | — | 1/800 | » | 0 | » | 0 |
| 145 | 7. 11. | Die Ostseite des Plateau's | ziemlich grobe | 4° C. | Schwacher N. E. | 11 1/4 | — | 1/800 | 14. 11. | 32 | 0 | 25.600 |
| 148 | 19. 11. | Die Anämometerterrasse | feine, sandige | — 7° C. | S. W.-Wind. | 3 1/4 | — | 1/400 | 3. 12. | 2 | mehrere | 800 |
| 149 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 4 | » | 3,200 |
| 150 | 20. 11. | Die 1ste Ravine bei der Station | » | — 6,5° C. | Schwacher S. W. | 0 | — | 1/400 | 13. 12. | 1 | 3 | 400 |
| 151 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 2 | 2 | 1,600 |
| 152 | 28. 11. | Die Südseite eines Hügels bei der Station | » | — 5° C. | Schwacher Wind (wechselnd) | 10 1/4 | — | 1/400 | » | 0 | 2 | 0 |
| 153 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 0 | 2 | 0 |

| Nummer der Probe im Journale | Datum des Probenahme | Lokalität wo die Probe genommen wurde | Beschaffenheit der genommenen Erde | Luft-temperatur | Windverhältnisse | Anzahl Stunden von Sonnenschein (registriert mit Campbell-Stokes' Sunshine recorder) | Temperatur der genommenen Erde zur Zeit der Probenahme | Grösse der untersuchten Erdmenge | Datum der Zählung der ausgewachsenen Kolonien | Anzahl der Bakterien-Kolonien in der untersuchten Erdprobe | Anzahl Schimmel-Kolonien in der Erdprobe | Anzahl Bakterien per 1 ccm Erde (berechnet mit Hülfe der vorigen Zahlen) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1902 | | | | | Stunden | | ccm | 1902 | | | |
| 158 | 3. 12. | Die 1ste Ravine | feine, sandige | ± 0° C. | Schwacher N. E. | 13 1/2 | — | 1/400 | 16. 12. | 24 | mehrere | 9,600 |
| 159 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 11 | 0 | 8,800 |
| 160 | 5. 12. | Grat zwischen der 1sten und 2ten Ravinen bei der Station | | — 2° C. | Schwacher E.-Wind | 1 | ca. ± 0° C. | 1/400 | 21. 12. | 3 | 1 | 1,200 |
| 161 | » | desgl. | | » | » | » | » | 1/800 | » | 2 | 0 | 1.600 |
| 162 | 7. 12. | Nördlicher Abhang zwischen 2te u. 3te Ravine, gegen der Ebene zu | » | ± 0° C. | Schwacher S.-Wind | 10 1/2 | — | 1/400 | 26. 12 | 10 | 2 | 4.000 |
| 163 | » | desgl. | | | » | » | | 1/800 | » | 7 | 3 | 5.600 |
| 164 | 12. 12. | Kleiner Hügel auf der Ebene bei der Station (nördl. Abhang) | | — 1° C. | Schwacher Wind (wechselnd) | 0 | — | 1/400 | | 300 | 1 | 120,000 |
| 165 | | desgl. | | » | | » | — | 1/800 | » | 158 | 0 | 126.400 |
| 166 | 13. 12. | Die Nordseite eines kleinen Hügels auf der Ebene bei der Station | | | | » | | 1/400 | » | 39 | 2 | 15.600 |
| 167 | » | desgl. | | » | | » | | 1/800 | | 20 | 5 | 16,000 |
| 170 | 15. 12. | Kleiner Hügel auf der Ebene der Station | | ± 0° C. | | 4 | + 21.5° C. um 3 Uhr n. m. | 1/400 | 1903 2. 1. | 1 | 3 | 400 |
| 171 | | desgl. | » | » | » | » | » | 1/800 | » | 2 | 2 | 1,600 |
| 174 | 19. 12. | Nördl. Abhang, südlich von der Station | | — 1° C. | Schwacher N. E. | » | + 12,5° C. um 6.30 Uhr n. m. | 1/400 | » | 150 | 2 | 60,000 |
| 175 | » | desgl. | » | » | | » | » | 1/800 | » | 70 | 0 | 56.000 |
| 176 | 22. 12. | Nordwestlicher Abhang einer Höhe zwischen den Ravinen 1 und 2 | mittelgrobe | — 1,5° C. | » | 0 | + 14,25° C. um 12,30 Uhr n. m. | 1/400 | 9. 1. | 7 | 1 | 2,800 |
| 177 | » | desgl. | » | » | » | » | | 1/800 | » | 17 | 1 | 13.600 |
| 179 | 24. 12. | Der Abhang nach S. W. in der 1sten Ravine. | grobe | — 2° C. | Schwacher N. W. | 14 | + 29° C. um 1,30 Uhr n. m. | 1/400 | 2. 1. | 4 | 11 | 1,600 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 180 | » | desgl. | » | » | » | » | » | 1/800 | » | 6 | mehrere | 4,800 |
| 184 | 30. 12. | Der Observatoriumhügel bei der Station. | feine, sandige | ± 0° C. | Schwacher N. E. | 3 | — | 1/400 | 9. 1. | 320 | 2 | 128,000 |
| 185 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | 19. 1. | 176 | 0 | 140.800 |
| | 1903 | | | | | | | | | | | |
| 189 | 12. 1. | Abhang gegen W. zwischen 1ste und 2te Ravine | sandige, mittelgrobe | + 0,5° C. | » | 4 | — | 3/400 | 21. 1. | 187 | 6 | 74,800 |
| 190 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 108 | 4 | 86,400 |
| 194 | 16. 1. | S. W.-Abhang der 1sten Ravine | grobkörnige | — 2° C. | » | 2 | — | 1/400 | 16. 2 | 244 | 3 | 97,000 |
| 195 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 99 | 1 | 79,200 |
| 197 | 21. 1. | Ein Hügel auf der Ebene der Station. | feine, sandige | + 3,5° C. | Schwacher N. W. | 6 | + 30° C. um 2 Uhr n. m. | 1/400 | » | ca. 600 | 0 | 240,000 |
| 198 | » | desgl. | » | » | » | » | » | 1/800 | » | ca. 300 | 1 | 240,000 |
| 200 | 31. 1. | Nördlicher Abhang zwischen 1ste und 2te Ravine | feine, sandige | — | Schwacher S. W. | 11 | — | 1/400 | 19. 2. | 190 | 2 | 76,000 |
| 201 | » | desgl. | » | — | » | » | — | 1/800 | » | 91 | 1 | 72,800 |
| 204 | 21. 2. | Die 1ste Ravine | mittelfeine, sandige | ± 0° C. | Schwacher N. E. | 11 1/2 | — | 1/400 | 17. 3. | 1 | — | 400 |
| 205 | » | N. W.-Seite eines Hügels auf der Ebene der Station | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 0 | 1 | 0 |
| 206 | 27. 2. | desgl. | sandige | — 5° C. | N. E.-Wind | 4 3/4 | — | 1/400 | 1. 4. | 13 | 1 | 5,200 |
| 207 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 14 | 1 | 11,200 |
| 208 | 13. 3. | N. W.-Abhang zwischen 1ste und 2te Ravine | feine, sandige | — 10° C. | Schwacher N. E. | 0 | — | 1/400 | 1. 5. | 6 | 1 | 2,400 |
| 209 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 3 | 1 | 2,800 |
| 210 | 3. 4. | desgl. | mittelfeine sandige | — 8,5° C. | » | 7 1/2 | — | 1/400 | » | 72 | 0 | 28,800 |
| 211 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 49 | 0 | 39,200 |
| 212 | 8. 4 | Ein terrassenförmiges Plateau auf der westlichen Seite von Snow-Hill | feine, sandige | — 16° C. | Mittelstarker S. W.-Wind | 3 1/2 | — | 1/400 | » | 1 | 2 | 400 |
| 213 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 0 | 3 | 0 |
| 217 | 20. 4. | Der Abhang auf der westlichen Seite von Snow-Hill | mittelfeine, sandige | — 17° C. | Schwacher N. E. | 0 | — | 1/400 | » | 5 | 3 | 2,000 |
| 218 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/400 | » | 6 | 1 | 2,400 |
| 220 | 12. 5. | Nördlicher Abhang der 1sten Ravine | » | — 22° C. | » | 3 3/4 | — | 1/400 | 28. 5. | 35 | 2 | 14,000 |
| 221 | 15. 5. | Nordwestabhang zwischen der 1sten und 2ten Ravine | feine, sandige | — 15° C. | Windstille | 3 1/2 | — | 1/400 | » | 6 | 0 | 2,400 |
| 222 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 3 | 1 | 2,400 |

| Nummer der Probe im Journale | Datum des Probenahme | Lokalität wo die Probe genommen wurde | Beschaffenheit der genommenen Erde | Luft-Temperatur | Windverhältnisse | Anzahl Stunden von Sonnenschein (registriert mit Campbell-Stokes' Sunshine recorder) | Temperatur der genommenen Erde zur Zeit der Probenahme | Grösse der untersuchten Erdmenge | Datum der Zählung der ausgewachsenen Kolonien | Anzahl der Bakterien-Kolonien in der untersuchten Erdprobe | Anzahl Schimmel-Kolonien in der Erdprobe | Anzahl Bakterien per 1 ccm Erde (berechnet mit Hülfe der vorigen Zahlen) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1903 | | | | | Stunden | | kcm | 1903 | | | |
| 223 | 31. 5. | Nördl. Abhang in der 2ten Ravine | feine, sandige | + 2° C. | Schwacher Wind | 0 | — | 1/400 | 22. 6. | 0 | 0 | 0 |
| 224 | » | desgl. | mittelfeine, sandige | » | » | » | — | 1/800 | » | 6 | 0 | 4,800 |
| 225 | 20. 6. | Nördl. Abhang zwischen der 1sten und 2ten Ravine | » | — 31° C. | Windstille | 1 3/4 | — | 1/400 | 7. 7. | 2 | mehrere | 800 |
| 226 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 2 | » | 1,600 |
| 227 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/50 | | ca. 150 | » | 7,500 |
| 228 | 21. 7. | S. W.-Abhang zwischen der 1sten und 2ten Ravine | feine, sandige | — 15° C. | Ziemlich ruhig | 1 | — | 1/400 | 1. 8. | 1 | | 400 |
| 229 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/50 | » | 68 | » | 3,400 |
| 230 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/800 | » | 2 | » | 1,600 |
| 233 | 3. 8. | Mitten auf dem Plateau auf Snow-Hill | mittelfeine, sandige | — 10° C. | Schwacher S. W. | 3 1/2 | — | 1/50 | 20. 8. | 37 | 2 | 1,850 |
| 234 | » | desgl. | » | » | » | » | — | 1/400 | » | 2 | 2 | 800 |
| 246 | 2. 9 | Zwischen der 2ten und 3ten Ravine | » | — 20° C. | Windstille | — | — | 1/40 | 11. 9. | ca. 700 | 2 | 28,000 |
| 247 | » | desgl. | » | » | » | — | — | 1/400 | » | 48 | mehrere | 19,200 |
| 248 | » | desgl. | » | » | » | — | — | 1/50 | » | ca. 700 | » | 35,000 |
| 249 | 5. 9. | Die Südseite des Nunataks auf Snow-Hill | » | — 3° C. | Schwacher N. E. | — | — | 1/40 | 20. 9. | 117 | 1 | 4,680 |
| 251 | » | Die Nordseite desselben Ortes | » | » | » | — | — | 1/40 | » | 77 | 0 | 3,080 |
| 252 | » | desgl. | » | » | » | — | — | 1/40 | » | 47 | 0 | 1,880 |

licher oder nördlicher Richtung). Die Südwinde, fast immer in der Form von starken Schneestürmen, bringen immer starke Kälte mit, die nördlichen hingegen meistens eine Erhöhung der Temperatur. Infolge dieser Windverhältnisse, wie auch infolge der stärkeren Besonnung auf nach Norden gelegenen Abhängen, muss die Bakterienflora an verschiedenen Orten sehr verschiedenen klimatischen Einwirkungen unterworfen sein. Im Ganzen kann man sagen, dass auf den nach Norden liegenden Abhängen die Bedingungen für eine Bakterienflora sich bedeutend günstiger




stellen als auf den nach Süden gelegenen, ein Verhältnis, das auch in einigen biologischen Eigentümlichkeiten bei den von den verschiedenen Stellen geholten Bakterienarten zum Ausdruck kommt (siehe näher darüber unten). In einer Kolumne ist die Lufttemperatur zu der Zeit der Probenahme angegeben. Diese Lufttemperaturangaben erhalten ihr Interesse erst beim Vergleich mit den später mitgeteilten, zu gleicher Zeit ermessenen Erdtemperaturen. Die Mitteilungen bezüglich der Anzahl Stunden von Sonnenschein während 24 Stunden sind vom Meteorologen der Expedition, Dr. BODMAN, geliefert und sind mit Hülfe des von CAMPBELL-STOKES konstruierten sog. »Sunshine-recorder» erhalten.

Wie aus Tabelle II hervorgeht, war die ganze Anzahl der hier angeführten Erdproben 105. Von diesen waren 12, d. h. nur zirka 11·5 %, steril. Die übrigen 88·5 % enthielten immer Bakterien.

## Tabelle III.

*Mittelbakteriengehalt per Kubikcentimeter Flächenerde von Snow-Hill während der Monate April 1902 bis September 1903 nebst Luft- und Erdtemperaturzahlen zu denselben Zeiten.*

| Monat. | Anzahl Bakterien per 1 kcm Flächenerde. | Vorgehende Zahl als Mittelzahl folgender Anzahl Proben erhalten. | Prozent Tage mit Niederschlag. | Lufttemperaturen (Grad Cels.) | | | Bodentemperaturen in einer Tiefe von | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 3 dcm | | | 5 dcm | | | 10 dcm | | |
| | | | | Medium. | Maximum. | Minimum. | Medium. | Maximum. | Minimum. | Medium. | Maximum. | Minimum. | Medium. | Maximum. | Minimum. |
| **1902.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| April | 33.200 | 4 | 40 | — 13·4 | + 6·1 | — 23·5 | — 12·4 | — 7·4 | — 15·7 | — 10·6 | — 7·9 | — 13·2 | — 7·8 | — 6·5 | — 9·7 |
| Mai | 11.500 | 9 | 77 | — 16·1 | + 6·8 | — 30·1 | — 14·5 | — 7·2 | — 19·7 | — 13·6 | — 9·2 | — 17·9 | — 10·6 | — 8·9 | — 13·3 |
| Juni | 3.600 | 1 | 70 | — 18·1 | + 4·2 | — 31·2 | — 17·4 | — 10·4 | — 22·0 | — 17·2 | — 13·0 | — 20·4 | — 15·4 | — 13·5 | — 17·1 |
| Juli | 4.400 | 3 | 77 | — 24·4 | — 1·4 | — 34·2 | — 21·5 | — 15·6 | — 26·2 | — 20·4 | — 17·2 | — 23·9 | — 17·6 | — 14·7 | — 20·5 |
| August | 11.900 | 9 | 64 | — 22·5 | + 1·1 | — 41·4 | — 22·0 | — 14·1 | — 29·3 | — 22·2 | — 16·8 | — 26·5 | — 20·6 | — 17·8 | — 22·6 |
| September | 12.500 | 7 | 66 | — 14·3 | + 7·6 | — 34·9 | — 15·3 | — 7·1 | — 24·3 | — 16·4 | — 10·9 | — 22·3 | — 16·6 | — 13·8 | — 19·1 |
| Oktober | 4.300 | 4 | 74 | — 12·7 | + 6·3 | — 24·8 | — 10·9 | — 4·6 | — 16·3 | — 11·8 | — 8·0 | — 14·9 | — 12·5 | — 10·4 | — 15·0 |
| November | 3.500 | 9 | 86 | — 8·1 | + 6·4 | — 17·0 | — 6·8 | — 2·3 | — 12·4 | — 8·5 | — 4·6 | — 13·0 | — 10·1 | — 7·1 | — 13·1 |
| Dezember | 35.900 | 20 | 48 | — 2·0 | + 3·0 | — 9·8 | — 0·2 | + 2·7 | — 2·3 | — 2·2 | — 1·0 | — 4·5 | — 4·7 | — 3·2 | — 7·1 |
| **1903.** | | | | | | | | | | | | | | | |
| Januar | 120.800 | 8 | | — 0·8 | + 5·6 | — 5·7 | + 1·6 | + 4·9 | + 0·4 | — 0·5 | ± 0 | — 1·0 | — 2·4 | — 1·8 | — 3·2 |
| Februar | 4.200 | 4 | — | — 3·5 | + 2·9 | — 14·5 | + 0·5 | + 3·0 | — 0·5 | — 0·3 | ± 0 | — 0·6 | — 1·6 | — 1·5 | — 1·8 |
| März | 2.600 | 2 | — | — 11·4 | + 5·4 | — 18·5 | — 6·2 | + 0·3 | — 12·1 | — 5·3 | — 0·5 | — 10·2 | — 3·9 | — 1·5 | — 7·5 |
| April | 12.100 | 6 | — | — 14·2 | + 7·9 | — 28·2 | — 11·9 | — 5·3 | — 18·3 | — 11·2 | — 7·7 | — 16·0 | — 9·2 | — 7·6 | — 12·8 |
| Mai | 4.700 | 5 | — | — 19·4 | + 7·2 | — 30·7 | — 18·3 | — 11·3 | — 22·3 | — 17·7 | — 14·9 | — 20·3 | — 15·2 | — 12·9 | — 17·2 |
| Juni | 3.300 | 3 | — | — 21·3 | + 2·3 | — 35·8 | — 20·2 | — 10·8 | — 26·3 | — 19·7 | — 13·8 | — 23·8 | — 17·5 | — 14·2 | — 19·7 |
| Juli | 1.800 | 3 | — | — 17·3 | + 4·1 | — 33·8 | — 18·2 | — 10·3 | — 25·1 | — 18·7 | — 14·3 | — 23·6 | — 17·8 | — 15·2 | — 20·2 |
| August | 1.300 | 2 | — | — 16·4 | + 9·3 | — 33·3 | — 16·0 | — 9·5 | — 23·6 | — 16·4 | — 12·9 | — 21·3 | — 15·6 | — 14·2 | — 17·7 |
| September | 15.300 | 6 | — | — 17·0 | + 6·0 | — 32·5 | — 16·1 | — 8·3 | — 24·2 | — 16·7 | — 11·8 | — 22·0 | — 16·0 | — 14·0 | — 18·6 |

Der grösste Bakteriengehalt wurde in einer Erdprobe vom 30 Dezember 1902 (also vom antarktischen Hochsommer) gefunden, wobei die Bakterienzahl sich bis auf ca. 140,000 Bakterien pro 1 ccm Erde belief.

Die Zeit, während der die genommenen Proben auf Zuwachs im Thermostaten stehen dürften, ehe die ausgewachsenen Kolonien gezählt wurden, variierte beträchtlich. Durchschnittlich belief sich diese Zeit auf etwas mehr als 18 Tage.

Um das Ergebnis aller in Tabelle II angeführten Proben zu veranschaulichen, sind beigefügte Kurve und auch Tab. III aufgestellt worden. Die Kurve erhielt ich dadurch, dass die Durchschnittsanzahl Bakterien pro 1 ccm Erde während jedes Monats unseres Aufenthaltes auf Snow-Hill berechnet wurde. Die horizontale Graduierung der Kurve zeigt also den Monat, die vertikale Graduierung die in diesem Monat vorkommende durchschnittliche Anzahl Bakterien in 1 ccm Erde; im letzten Fall erstreckt sich die Graduierung von 0 Bakterien an bis 160,000 pro ccm Oberflächenerde.

Wie schon früher erwähnt, war zur Zeit der Abfahrt unserer Expedition unter verschiedenen Fachmännern im Gebiete der Bakteriologie und der Polarforschung die Ansicht üblich, dass der Erdboden in den polaren Ländern vollständig oder fast vollständig steril sei. Wie falsch diese Auffassung ist, zeigen mit aller erwünschten Deutlichkeit die soeben gelieferten Tabellen. Weit davon entfernt, steril zu sein, zeigten statt dessen die oberflächlichsten Erdschichten auf Snow-Hill, auch im Vergleich mit den bakteriellen Erdverhältnissen in temperierten Gegenden der Erde, eine ziemlich reiche Bakterienflora. Zwar erhielt man dann und wann eine Probe, die steril war, aber eine nicht zu vergessende Tatsache ist, dass die hierbei untersuchten Erdproben im Allgemeinen aus nur so geringen Mengen Erde bestanden wie $^1/_{400}$ bis $^1/_{800}$ ccm. Unmöglich ist es ja nicht, sondern statt dessen sehr wahrscheinlich, dass, wenn die Erdmenge etwas grösser genommen wäre, auch da, wo in $^1/_{400}$ bis $^1/_{800}$ ccm Erde keine Bakterien vorhanden waren, die Erde sich nicht als bakterienfrei herausgestellt hätte. Zu dieser Auffassung führt mich unter anderem das Verhältnis, dass, wenn zuweilen grössere Quantitäten von Oberflächenerde (z. B. $^1/_{40}$ bis $^1/_{20}$ ccm) in Petrische Schalen hinein gelegt wurden, Bakterienkolonien stets hervorwuchsen, und die Proben in keinem Falle steril waren.

Aus obigen Tabellen ergibt sich weiter, dass die durchschnittliche Anzahl von Bakterien pro ccm Oberflächenerde im ganzen Jahr sich auf ca. 19,000 Bakterien pro ccm Erde belief. Zum Vergleich mit dieser Zahl muss hier mitgeteilt werden, dass REIMERS bei Untersuchungen im mittleren Europa in Oberflächenerde einen Bakteriengehalt von ca. 2,800,000 Bakterien per Kubikcentimeter Erde fand. MIQUEL fand in derselben Gegend in einer Tiefe von 2 dcm einen Bakteriengehalt von 800,000 Bakterien per 1 grm Erde. KRAMER fand dass die oberflächlichste Schicht

eines lehmigen, ziemlich stark humusgemengten Bodens ca. 650,000 Bakterien per 1 grm Erde[1] enthielt.

Was hinsichtlich der Bakterienflora auf Snow-Hill besonders augenfällig ist, sind einerseits die sehr grossen Veränderungen im Bakteriengehalte der Oberflächenerde zu verschiedenen Jahreszeiten, und andererseits die während einer kurzen, nur einige Monate dauernden Zeit des Jahres vorkommende grössere Vermehrung der Bakterien. Während der Bakteriengehalt der Oberflächenerde in den 2 eigentlichen Sommermonaten (Dez.—Januar) ca. 78,000 Bakterien pro ccm Erde war, zeigte dieselbe Erde während der übrigen 10 Monate des Jahres eine Durchschnittszahl von nur ca. 7,000 Bakterien, d. h. der Bakteriengehalt, der während der kälteren 5/6 des Jahres sich ziemlich konstant und niedrig erhielt, erlitt während des wärmsten Sechstels des Jahres eine fast zehnfache Vermehrung (von 7,000 Bakterien bis ca. 78,000 pro ccm Erde). Zwar ist auch in milderen Klimas während gewisser Jahreszeiten die Bakterienflora einer solchen Einwirkung der Wärme ausgesetzt und erfährt dadurch eine erhebliche und an verschiedenen Stellen sehr wechselnde Vermehrung; aber teils dürften in vielen Fällen die relativen Unterschiede im Bakteriengehalt nicht so gross sein, und teils — und dies vor Allem — ist die grössere Zunahme nicht so augenscheinlich nur an eine gewisse, kürzere Zeit des Jahres gebunden, wie in der Antarktis. Während der kälteren 5/6 des Jahres liegt also die sich vorfindende Bakterienflora sozusagen im Winterschlaf, ohne dass irgend eine *wesentliche* Vermehrung oder Verminderung derselben statt findet, um wiederum während der 2 wärmsten Monate eine schnell aufblühende Vegetation und Vermehrung zu zeigen. Im antarktischen Herbst (Februar—März) schien die im Sommer statt gefundene starke Lebenstätigkeit der Bakterien wieder einer schnellen Reduktion der Individuenzahl der in der Erde sich vorfindenden Mikroorganismen Platz zu lassen.

Eine Frage, die beim Erhalten obigen Resultates betreffend den Bakteriengehalt der antarktischen Oberflächenerde sich jedem aufdrängt, der mit den klimatischen Verhältnissen in Antarktis bekannt ist, ist diese: *wie kann eine so reichliche Bakterienflora, wie die in der Erde auf Snow-Hill tatsächlich gefundene, dort ihre Daseins bedingungen finden?* Dass die Erdbakterien als Regel (wie die Bakterien im allgemeinen) sehr niedrige Temperaturen vertragen können ohne abzusterben (weit unter ± 0° C.) ist ja bekannt; es ist aber ebenfalls eine bekannte Tatsache, dass dieselben Bakterien für ihre Vermehrung, Vegetation und Wachstum viel höhere Temperaturen erfordern, unter allen Umständen Temperaturen, die die auf Snow-Hill (auch im Sommer) vorkommenden Lufttemperaturen weit übersteigen. Dass also in einer Gegend der Erde, wo des Jahres durchschnittliche Lufttemperatur — 11·8° C. ist und im heissesten Monat des Jahres (im Januar) sogar nicht den 0°-Punkt erreicht

[1] Alle diese Zahlen sind aus MACE, «Traité pratique de bactériologie», 1901, geholt.

(sie war tatsächlich ca. — 1 C.), eine relativ reichliche Bakterienflora nicht nur dauernd existiert, sondern sich auch zeitweise schnell vermehrt, muss Staunen erwecken. Beim ersten Anblick scheint es, als sollte man, mit Kenntnis von den für ein Bakterienleben anscheinend ungünstigen Lufttemperaturverhältnissen, sich genötigt sehen, den im antarktischen Boden vegetierenden Bakterien ein Vermögen zuzuschreiben, das man bisher bei den Erdbakterien mehr selten beobachtet hat, nämlich das Vermögen, sich bei Temperaturgraden nahe an ± 0 C. vermehren zu können.[1]

Einige vom Verf. angestellte Versuche zeigten aber, dass dies nicht der Fall ist. Die antarktischen Erdbakterien besitzen nicht die Eigenschaft, sich bei Temperaturen unter ca. + 10 C. merkbar zu vermehren. Sogar kann keine deutliche Vermehrung stattfinden, wenn die Temperaturen nicht bis + 10 oder 12 C. ansteigen.

Da mir also jetzt keine andere Wahl übrig blieb als anzunehmen, dass, im antarktischen Boden, trotz der dort beobachteten niedrigen Lufttemperaturen, Temperaturen, die mindestens + 10 bis + 12 C. überschreiten, wenigstens zeitweise vorkommen mussten, stellte ich an den oberflächlichsten Erdschichten auf Snow-Hill einige Versuche mit Temperaturmessungen an, und dies bei verschiedenen Gelegenheiten, besonders während der warmen Jahreszeit. Zwar gehörte auch zu den täglichen, an mehreren bestimmten Zeiten ausgeführten Observationen solche, die das Erforschen der Temperatur des Bodens in einer Tiefe von 3 bis 10 dcm das ganze Jahr durch bezweckten. Indessen zeigte sich, dass die in diesen Tiefen gefundenen Temperaturen immer zu niedrig waren, um das Dasein der Erdbakterienflora erklären zu können. Es blieb mir also nichts übrig als anzunehmen, dass die hohen Temperaturen, auf deren Vorhandensein im Boden das oben gesagte deutete, nur auf die aller oberfläch-

[1] Dass es Bakterien gibt, die nicht nur vegetieren, sondern sich auch vermehren können bei Temperaturen bei, oder gar unter ± 0° C., zeigt unter anderem der konstante Gehalt an Bakterien im Meerwasser der Polargegenden (siehe weiter hiervon im Kapitel über die Meerwasseruntersuchungen auf Snow-Hill). In den letzten Jahren hat man gefunden, dass auch viele vorher bekannte (und nicht bekannte) aus Süsswasser, Erde, Gemüse und dergl. reinkultivierte Bakterienarten zur Gruppe dieser sog. *psychrophilen* Bakterien zu rechnen sind, d. h. Bakterien, die das Vermögen besitzen, nicht nur zu leben, sondern auch sich zu vermehren bei einer dem Gefrierpunkt des Wassers entsprechenden Temperatur. Auch einige Actinomyceten und, unter den pathogenen Mikroorganismen, der Pestbacillus werden als psychrophile erwähnt (siehe darüber unter Anderen SCHMIDT-NIELSEN: »Über einige psychrophile Mikroorganismen und ihr Vorkommen», im Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, II. Abteil. IX. Band. 1902 No. 5). Leider beschränkte ich bei meinen hier oben erwähnten Untersuchungen auf Snow-Hill die Untersuchungszeit (d. h. die Zeit, während der die Bakterienkulturen in der Nähe des Frierpunktes gehalten wurden) auf nur 2 bis 3 Wochen, und während dieser Zeit konnte ich bei den untersuchten Bakterienkulturen keine Spur von Anwachsen wahrnehmen. Mit Bezug auf einige Untersuchungen, von denen ich erst später Kenntnis erhielt, ist es zwar nicht unmöglich, dass mehrere oder wenigere der Bakterienarten, die ich in der Erde von Snow-Hill fand, psychrophil sind. Die Zeit (2 bis 3 Wochen), während der ich die Kulturen bei ca. ± 0° C. hielt, dürfte nämlich all zu kurz gewesen, um volle Gewissheit darüber zu geben, ob diese Bakterien psychrophil sein können oder nicht.

## Tabelle IV.

*Die Resultate einiger Temperaturmessungen in den oberflächlichsten Schichten des Bodens auf der Insel Snow-Hill*

| | Datum der Probenahme. | Zeit des Tages für die Probenahme. | Lufttemperatur in Grad C. | Lokalität und Erdbeschaffenheit | Sonnenschein oder nicht. | Stundenzahl, registrierter Sonnenschein am Tage der Probenahme | Ob der Boden sonnenbestrahlt oder nicht. | Erdtemperaturen an der Erdoberfläche selbst in Grad C. | in 5 cm m Tiefe in Grad C | in 10 cm Tiefe in Grad C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 15. XII. 02 | 5·00 p. m. | ± 0·0 | Horizontale, trockene, feine, sandige | Sonnenschein | 4 Std | Sonnenbestrahlt. | + 21·5 | + 15·[illegible] | + 12· |
| 2 | » | » | + 0·0 | Feuchte, feine, sandige | » | 4 | » | - | | 6·0 |
| 3 | » | » | ± 0·0 | » | » | 4 | Nichtsonnenbestrahlt | + 6·0 | | |
| 4 | 17. XII. | 1·00 p. m. | — 2·0 | Die obersten 3—4 cm Erde trocken, nachher feucht. | Trübes Wetter. | 1 » | » | 7·0 | + 6·0 | + 4·0 |
| 5 | 18. XII. | 2·00 p. m. | 1·0 | Feine, sandige, lehmige | Sonnenschein. | 10¼ | Sonnenbestrahlt | + 23·0 | + 9·0 | + 4·0 |
| 6 | » | » | — 1·0 | » | » | 10¼ » | Nichtsonnenbestrahlt. | 8·5 | + 3·5 | + 0 |
| 7 | » | 11·00 p. m. | — | » | Die Sonne untergegangen. | 10¼ | Sonnenbestrahlt. | 1·0 | + 3·0 | + 3·5 |
| 8 | 19. XII. | 12·30 a. m. | — 1·0 | » | Trübes Wetter. | 4 | Nichtsonnenbestrahlt. | — 14·5 | — 10·5 | + 6·5 |
| 9 | 24. XII. | 1·30 p. m. | + 0·0<br>— 8·0[1] | » | Sonnenschein. | 14 | Sonnenbestrahlt. | + 29·0 | + 12·5 | + 7·0 |
| 10 | 25. XII. | 8·00 a. m. | — 2·0 | » | » | 14 » | » | + 10.0 | + 2·0 | + 1 |
| 11 | 31. XII. | 1·30 p. m. | ± 0·0 | » | » | 10 | » | + 29·0 | + 19·0 | + 13·5 |
| 12 | 8. I. 03 | 1·00 p. m. | — 0·2 | » | Dicker Nebel den ganzen Tag. | 0 | Nichtsonnenbestrahlt. | + 15·0 | + 7·[illegible] | + 4·0 |
| 13 | 12. I. » | 9·00 p. m. | + 0·5 | » | Sonnenschein. | 4 | Sonnenbestrahlt. | - | + 5·5 | + 7·0 |
| 14 | 14. I. | 4·00 p. m. | + 0 | » | Etwas trübes Wetter. | ½ | Eine kurze Weile sonnenbestrahlt. | + 18·0 | + 12·0 | + 8·[illegible] |
| 15 | 21. I. » | 2·00 p. m. | + 3 | » | Sonnenschein | 6 | Sonnenbestrahlt. | + 30·0 | + 16·0 | + 11 |
| 16 | 22. I. » | 1·30 p. m. | + 5·0 | » | Eine Weile Sonnenschein. | 0[1] | » | + 27·5 | + 10·0 | + 9·5 |
| 17 | 10. IX. » | 9·30 a. m. | + 2·0 | » | Sonnenschein. | - | | + 2·5 | [illegible] | — |
| 18 | » | 10·00 a. m. | + 2·0 | » | » | — | | + 5·0 | [illegible] | [illegible] |
| 19 | » | 10·20 a. m. | + 2·0 | » | » | - - | | + 6·0 | [illegible] | [illegible] |
| 20 | » | 10·45 a. m. | + 2·0 | » | » | - - | » | + 6·2 | — | — |
| 21 | » | 2·00 p. m. | + 2·0 | » | » | — | » | + 0·0 | [illegible] | [illegible] |

[1] Nach CAMPBELL-STOKES's »Sunshine-recorder» kein Sonnenschein. Nach meinen eigenen Notizen war Sonnenschein doch eine kurze Weile vorhanden.

[2] Während der nächst vorgehenden Wochen eine Lufttemperatur zwischen — 10° und — 34° C. wechselnd.

lichsten Erdschichten beschränkt sein mussten, d. h. in der Oberflächenerde bis zu einer Tiefe von kaum 3 dcm. Die Versuche, die ich anstellte, wurden in folgender Weise gemacht. Um die Temperaturzahlen der Erdoberfläche selbst zu erhalten, wurde ein Thermometer auf den horizontalen Boden gelegt, so dass seine Quecksilberkugel auf der Erde ruhte. Die Quecksilberkugel wurde danach von einer die Kugel kaum, aber doch vollständig hullenden Schicht des feinsten, trockenen Sandes bedeckt. Dann, nachdem der Thermometer zirka 15 bis 20 Minuten in dieser Lage geblieben war, wurde die Temperatur abgelesen. Beim Nehmen der Temperatur aus verschiedenen Tiefen wurde der Thermometer bis zu der gewünschten Tiefe senkrecht in den Boden hereingesteckt, und die Temperatur wurde nach derselben Zeit wie bei den Messungen der Oberflächenerde abgelesen.

Die Temperaturmessungen, die vom Verf. auf diese Weise ausgeführt wurden, sind zwar wenige, aber unter allen Umständen völlig genügend, um Klarheit in die Frage zu bringen, die ich zu erläutern wünschte. Die Resultate derselben werden in der nebenstehenden Tabelle dargelegt.

Es ist mir nicht bekannt, ob derartige Messungen schon vorher in den Polargegenden vorgenommen sind.[1] Zwar dürfte es bei näherer Erwägung jedem Polarforscher klar sein, dass die Insolation an sonnigen und warmen Tagen die oberflächlichsten eis- und schneefreien Erdschichten beträchtlich beeinflussen muss und dass diese ganz sicher bisweilen Temperaturen haben müssen, die die gleichzeitige Lufttemperatur bedeutend überschreiten. Dass aber in einem Land, das fast vollständig von ewigen Eismassen bedeckt ist, wo der nackte Boden sozusagen nur ein Tropfen im Meer ist (dies beim Vergleich zwischen den eisbedeckten und den eisfreien Landgebieten) und wo auch das Meer meistens mit einer Eisdecke von mehreren Metern zugefroren ist, solche Temperaturen wie die oben erhaltenen entstehen können — dies dürfte sicher bisher eine unbekannte Tatsache gewesen.

Da aber jetzt nachgewiesen worden ist, dass Temperaturgrade um + 30° C. im antarktischen Sommer gar nicht selten sind in den oberflächlichsten Schichten des eis- und schneefreien Bodens, so ist zu gleicher Zeit die Aufklärung der oben aufgeworfenen Frage gegeben. Es ist vor Allem *die starke Insolation*, die in der Antarktis das Dasein einer relativ reichlichen Bakterienflora nicht nur ermöglicht, sondern auch zur Wirklichkeit macht.

Die hohen Temperaturen, die bisweilen in den oberflächlichsten Erdschichten auf Snow-Hill beobachtet wurden, kamen aber nur während eines kurzen Teiles des

[1] Natürlich sind auf verschiedenen Expeditionen Messungen der Stärke der Insolation mit Instrumenten gemacht worden, aber ob die Einwirkung der Insolation auf die Erdoberfläche selbst ein direkter Gegenstand des Studiums gewesen, ist mir, wie gesagt, nicht bekannt. Es geben ja die Insolationsmessungen mittels Thermometer mit geschwärzter Kugel keinen Aufschluss darüber, wie stark der Boden an einem und demselben Orte von der Insolation beeinflusst werden kann.

Jahres vor und waren dann nur auf die wenigen Stunden des Tages beschränkt, da die Sonne hoch am Himmel stand. In einer Tiefe von nur ein paar Dezimeter traf man ausserdem, auch während der wärmsten Jahreszeit, die beständig harte, fest gefrorene Erde mit Temperaturgraden, die nie den Gefrierpunkt überschreiten. Die Grenze zwischen der bakterienhaltigen und der bakterienlosen Erde muss also, wenn meine vorigen Schlussfolgerungen richtig waren, etwas oberflächlicher liegen, als die Tiefe, wo diese beständig gefrorene Erde im Sommer anfing. Denn selbstverständlich waren nur in dem zeitweise aufgetauten Teil des Bodens irgend welche Mikroorganismen zu erwarten. Unsere Messungen der Erdtemperatur in einer Tiefe von $^1/_3$, $^1/_2$ und 1 M. zeigten, dass in 1 M. Tiefe das höchste Monatsmittel im Monat Februar eintraf und sich dann bis auf ca. — 1,0 C. belief. Die Maximal-Temperatur in derselben Tiefe erreichte nie den 0-Punkt. In 5 dcm Tiefe fand ebenso das höchste Monatsmittel im Februar statt; die Mitteltemperatur war dann — 0,3° C. Die Maximal-Temperatur (auch im Monat Februar beobachtet) belief sich hier auf + 0,05 C. Während keiner der übrigen Monate wurde in dieser Tiefe der Frierpunkt erreicht. In 3 dcm Tiefe schliesslich fanden wir das höchste Monatsmittel im Januar, und es stieg in diesem Monat bis zu + 1,0 C. Der demnächst in dieser Tiefe wärmste Monat war Februar, mit einem Mittel von + 0,5 C. Während der übrigen zehn Monate des Jahres stieg die Durchschnittstemperatur in einer Tiefe von 3 dcm niemals über den Frierpunkt. Die Maximal-Temperatur war in einer Tiefe von $^1/_3$ Meter nur + 4,0 C. In 3 dcm Tiefe und darunter fehlen also, betreffs der Wärmegrade, die Bedingungen für die Vegetation und für die Vermehrung von Bakterien. Dagegen könnte es ja für möglich gehalten werden, dass Bakterien durch fliessendes Wasser bis zu derjenigen Tiefe, wo die gefrorene Erde beginnt, hinabgeführt werden konnten. Wie sich damit verhält, wird im Nachstehenden mitgeteilt. Die Bakterienflora, die im Boden von Snow-Hill vegetierte und sich vermehrte, muss also, nach dem oben Dargelegten, wahrscheinlich nur in den oberflächlichsten circa 3 dcm tiefen Schichten des Bodens vorhanden sein. Um diese Schlüsse zu kontrollieren, wurden Versuche angestellt, wobei der Bakteriengehalt in Erdproben aus verschiedenen Tiefen festgestellt wurde. Die Resultate dieser Versuche werden in folgender kleinen Tabelle dargelegt.

Bezüglich dieser Tabelle ist Folgendes zu bemerken. Alle Proben wurden aus horizontalem Boden entnommen. Eine Vertiefung von angemessener Tiefe wurde aufgehackt, worauf mit einem in freier Flamme sterilisierten Messer von den Seiten der Vertiefung Erde abgekratzt wurde. Mit dem vorher genannten, $^1/_{40}$ ccm haltenden Silberlöffel wurde dann die abgekratzte Erde aufgehoben. Dann verfuhr man mit diesen Proben in einer vollständig analogen Weise wie mit den vorher erwähnten Oberflächenerdeproben, nur mit dem Unterschied, dass man keine weitere Verdünnung vornahm als die der $^1/_{40}$ ccm Erde mit der 10 ccm Gelatine. Die

## Tabelle V.

*Bakteriengehalt von Erdproben aus verschiedenen Tiefen im Boden auf der Insel Snow-Hill.*

| Nummer der Probe im Journale. | Datum der Probenahme. | Lokalität, wo die Probe genommen wurde | Erdbeschaffenheit. | Lufttemperatur bei dieser Gelegenheit. (Grad Cels.) | Quantität Erde, die ausgesät wurde, in ccm. | Tiefe, woraus die Probe genommen wurde, in cm. | Anzahl Bakterienkolonien der Probe. | Anzahl Bakterien in 1 ccm Erde. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 231 | 2. VIII. 03 | Sonnenbestrahlter, horizontaler Boden auf einem kleinen Grieshügel auf der Ebene der Station. | Feine, sandige | — 10 | $^1/_{40}$ | 50 | 0 | 0 |
| 232 | » | » | » | — 10 | $^1/_{40}$ | 50 | 0 | 0 |
| 235 | 5. VIII. 03 | » | » | — 4 | $^1/_{40}$ | 75 | 0 | 0 |
| 239 | 12. VIII. 03 | » | » | — 20 | $^1/_{40}$ | 50 | 0 | 0 |
| 240 | » | » | » | — 20 | $^1/_{40}$ | 50 | 0 | 0 |
| 241 | 2. IX. 03 | » | Lehmige. | — 20 | $^1/_{40}$ | 30 | 0 | 0 |
| 242 | » | » | Feine, sandige. | — 20 | $^1/_{40}$ | 20 | 0 | 0 |
| 243 | » | Sonnenbestrahlter, horizontaler Boden zwischen 2 Ravinen neben der Station | » | — 20 | $^1/_{20}$ | 20 | 0 | 0 |
| 244 | » | » | Sandige, mittelfeine. | — 20 | $^1/_{20}$ | 10 | 5 | 100 |
| 245 | » | » | » | — 20 | $^1/_{40}$ | 10 | 20 | 800 |
| 247 | » | » | » | — 20 | $^1/_{400}$ | 0 | 48 | 19.200 |

ganze genommene Menge Erde (also $^1/_4$ ccm) wurde also in eine Petrische Schale entleert, die man dann auf gewöhnliche Weise in den Thermostaten einstellte (+ 16 a + 19 C.).

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wurden in Allem 10 Erdproben aus verschiedenen Tiefen genommen. Von diesen waren 1 aus 75 cm Tiefe, 4 aus 50 cm Tiefe, 1 aus 30 cm Tiefe, 2 aus 20 cm Tiefe und 2 aus 10 cm Tiefe. Von allen diesen Proben aus verschiedenen Tiefen erwiesen sich später nur 2 bakterienhaltig, und diese stammten beide aus einer Tiefe von 10 cm. Alle übrigen waren ganz steril. Zwar sind diese Erdproben all zu wenige, um an und für sich allgemeingiltige Schlussfolgerungen zu erlauben, aber in Zusammenhang mit dem betrachtet, was vorher erwähnt worden ist bezüglich der Erdtemperaturen, der Tiefe der gefrorenen Erde etc., genügen sie doch, um ihren Resultaten ein allgemeingiltiges Gepräge zu geben. Ich halte es daher für unzweifelhaft, dass die Erdbakterienflora auf Snow-Hill sich in der Regel nicht weiter hinab erstreckt als bis zu einer Tiefe irgendwo zwischen 10 und 20 cm von der Oberfläche des Bodens, — hiermit sei doch nicht gesagt, dass man nicht an gewissen, besonders dafür geeigneten Stellen auch einige Centimeter tiefer Bakterien antreffen könnte. Die 2 Proben aus 10 cm Tiefe ergaben einen Bakteriengehalt von bzw. 100 und 800 Bakterien per Kubikcentimeter Erde, also in Durchschnittszahl ca. 450 Bakterien pro 1 ccm Erde. Schon in einer Tiefe von 10 cm war also die Anzahl der Bakterien auf weniger als $^1/_{40}$ der Bakterienanzahl der Erdoberfläche selbst reduziert. Zum Vergleich wurde bei derselben Gelegenheit und an derselben Stelle auch eine Oberflächen-Erdprobe (die 2 bis 3 oberflächlichsten Zentimeter) genommen, die einen Bakteriengehalt von 19,200 per 1 ccm Erde zeigte. Die Temperatur in der Erde war bei derselben Gelegenheit in 30 cm Tiefe — 16,3 C. Keine Oberflächen-Erdetemperaturen wurden bei dieser Gelegenheit genommen, aber einige Tage später, d. 10. 9. 03, stattgefundene Messungen der Oberflächen-Erdetemperatur zeigten, dass die Temperatur an der Erdoberfläche im Laufe dieses Vormittags zwischen + 2,5 und + 6,2 C. variierte.[1]

Obgleich die Verhaltnisse an verschiedenen Orten der Antarktis etwas wechseln durften, beruhend teils auf den verschiedenen Erdarten, teils auf dem Verhältnisse der Lokalitäten zum Sonnenlichte (ob sonnenbestrahlter Boden oder nicht, ob horizontaler oder abfallender Boden etc.), so dürften doch die oben erwähnten Resultate im grossen und ganzen als allgemeingültig betrachtet werden können. Denn es ist ja klar, dass an gewissen speziellen Stellen, wie in tiefen, nicht sonnenbeglänzten Kluften oder an steilen, nach Suden liegenden Abhängen (also mit wenig Sonnenbestrahlung) die gefrorene

[1] Wie ersichtlich, wurden die erwähnten Erdproben zu einer Zeit des Jahres genommen, wenn die Erdbakterienflora sich nicht in einem Zustand von wesentlicherem Zuwachs oder von Vermehrung befand, sondern statt dessen in einer relativen Untätigkeit, vielleicht in langsamer Abnahme. Indessen halte ich dies kaum für einen Umstand, der die Resultate der Proben weniger allgemeingültig oder weniger beleuchtend macht, als wenn dieselben Proben in der wärmsten Jahreszeit genommen worden wären.

Erde auch in der wärmsten Jahreszeit etwas näher an der Oberfläche des Bodens liegen muss, als an anderen Stellen, wo die Sonne auf die oberflächlichen Erdschichten intensiver einwirken kann. An jenen müssen die Bedingungen für eine Erdbakterienflora etwas oberflächlicher aufhören als an diesen. Da der Ort, den ich für die Proben auswählte, eine der besseren, aber doch nicht einer der in dieser Hinsicht am besten gewählten war, lässt sich ja vermuten, dass andererseits Stellen vorkommen dürften, wo die Bakterien zu einer etwas grösseren Tiefe herabgedrungen seien als die von mir gefundenen.

Was die berichteten Untersuchungen dargetan haben, ist also in Kürze folgendes:

Im Boden von Snow-Hill ist eine relativ reichliche Bakterienflora vorhanden, die aber nur auf eine oberflächliche, zwischen 1 und 2 dem tiefe Erdschicht beschränkt ist. Der grösste Bakteriengehalt befindet sich in der oberflächlichsten, 5 cm tiefen Erdschicht; schon in einer Tiefe von 10 cm hat der Bakteriengehalt bis zu etwa $^1/_4$ abgenommen. Während des grösseren, kälteren Teiles des Jahres, d. h. während der Monate Februar oder März bis November, ist der Bakteriengehalt dieser Erdschichten ziemlich niedrig, um wiederum während der übrigen zwei wärmsten Monate des Jahres einer raschen Vermehrung Platz zu geben. Diese Vermehrung wird erst durch den in Februar—März—April stattfindenden Eintritt der antarktischen Winterstürme unterbrochen, die im Allgemeinen starke Kälte mitbringen und eine schnelle Abnahme der Anzahl der Erdbakterien zur Folge haben. Während $^{10}/_{12}$ bis $^{9}/_{12}$ des Jahres liegt also die antarktische Erdbakterienflora sozusagen im Winterschlaf, um dagegen bei der Sommerwärme wieder zu einem kräftigen und intensiven Leben mit reichlicher Vermehrung der Individuenzahl aufzuwachen. Die Mittelzahl von Bakterien per 1 ccm Erde ist also während der kurzen Sommerzeit mehr als 10 Mal grösser als während des langen Winters. Dies alles scheint ganz natürlich, seitdem man darüber klar geworden ist, von welchen Faktoren die Bakterienflora abhängig ist. Während der zwei wärmsten Monate (Dezember—Januar) sind ja, obschon nicht konstant, sondern in kürzeren Perioden (Stunden oder Tage), die für die Bakterienvegetation nötigen Temperaturen in der Erde vorhanden, und sie waren zu dieser Zeit nicht selten bis + 30° C. Das für das Leben und die Vermehrung der Bakterien notwendige Wasser ist auch in reichlicher Menge vorhanden. Während zirka 67 % aller Tage des Jahres wird die Erdoberfläche hier im Süden von Niederschlag getroffen. Zwar beruht diese hohe Mittelzahl betreffend den Niederschlag teilweise auf dem fast täglichen Niederschlag im Winter (Schnee), aber auch für die Sommermonate *allein* dürfte die Mittelzahl etwa 50 % von allen Tagen dieser Jahreszeit werden.

Es dürfte schwerlich irgend eine andere Gegend der Erde geben, wo das mikroorganische Leben innerhalb einer verhältnismässig so kurzen Zeit des Jahres konzentriert und eingeengt ist, wie dies in der Antarktis der Fall ist.[1]

[1] In Verbindung hiermit dürfte die Frage über das eventuelle Vorkommen von besonderen Schutzmitteln gegend die Winterkälte u. dgl. in Erwägung gezogen werden, wobei [illegible] an Sporen

Dass die im Sommer so schnell erzeugte, reichliche Bakterienflora später im Herbst wieder an Individuenzahl so rascht abnimmt, dürfte in verschiedenen Verhältnissen seinen Grund haben. In erster Linie muss man wohl hierbei, wie soeben erwähnt ist, mit den, gewöhnlich plötzlich ausbrechenden, starke Kälte und Schnee mitbringenden, Herbststürmen rechnen. Diese dürften ihren zerstörenden Einfluss auf die Bakterien ausüben, teils durch die sie begleitende, niedrige Lufttemperatur und teils, vielleicht hauptsächlich, durch die direkte Einwirkung des Windes auf die oberflächlichsten Erdschichten. Denn, wie ich schon einmal hervorgehoben, wird während dieser Stürme der Boden sehr gewaltsam abgefegt, aller lose Gries, Sand und Staub wird aufgewirbelt und ins Meer hinausgetrieben, und mit diesen Partikeln auch die ihnen anheftenden oder ihnen beigemischten Mikroorganismen. Auf diese Weise dürfte ein nicht unwesentlicher Teil der Bakterienflora ganz einfach durch die Stürme von seinem Entstehungsort versetzt werden. Die gröberen, wegen ihrer Schwere und ihrer Lage zurückbleibenden Gries- und Sandpartikel werden ausserdem durch den Wind in ein beständiges, gegenseitiges Stossen und Drängen versetzt, was sicherlich die unter diesen Partikeln wachsenden, empfindlichen Mikroorganismen höchst ungünstig beeinflussen muss.

Versuche mit flüssigen Bakterienkulturen haben ja gezeigt, dass solche durch eine kräftige und langdauernde Umschüttelung nicht nur ihrer Fähigkeit von Vegetation und Vermehrung beraubt werden, sondern sogar dadurch gänzlich vernichtet werden können. Obwohl ich mich nicht durch Experimente direkt hiervon überzeugt habe, halte ich es doch für wahrscheinlich, dass es, im Grossen gesehen, nur der oberflächlichste Teil der bakterienhaltigen Erdschicht ist, der in der Antarktis im Herbst und im Winter mit Bezug auf seinen Bakteriengehalt *wesentlich* reduziert wird. Im tieferen Teile der bakterienhaltigen Erdschicht hingegen dürfte der Bakteriengehalt das ganze Jahr hindurch sich bedeutend konstanter verhalten. Hierbei gründe ich mich auch auf die Versuche, die gemacht worden sind, um das Widerstandsvermögen der Bakterien gegen Kälte zu erfahren, welches Vermögen sehr gross zu sein schien. Einige solche Versuche mit den antarktischen Erdbakterien sind auch vom Verf. ausgeführt worden (siehe davon im folgenden Kapitel). Es ist also, in der Hauptsache, wahrscheinlich nur die Teile der bakterienhaltigen Erdschicht, die einesteils vom Schmelzwasser durchspühlt werden,

denke. Kraft der langen Reihe von Untersuchungen, die ich in der Antarktis vornahm, wage ich zu behaupten, dass bei den überwinternden Bakterien im Allgemeinen keine Sporenbildung vorkommt. Nur bei einer geringen Anzahl anetarktischer Bakterienarten habe ich überhaupt Sporenbildung beobachtet, aber diese trat immer (mit 1 Ausnahme, einem Stäbchen, wo die meisten Bakterien Sporen zu besitzen schienen) nur dann auf, wenn die Nährsubstrate, auf denen sie gewachsen, trocken waren. Die Sporen dürften also, was längst bekannt ist, hauptsächlich gegen Eintrocknen ein Schutzmittel sein; gegen Kälte dagegen scheint die Sporenbildung nicht im stande zu sein, den Bakterien irgend einen Schutz zu bieten. Nur so, scheint es mir, ist die in der Antarktis vorhandene, augenfällige Abwesenheit von sporenbildenden Bakterien zu erklären.

und andernteils durch die heftigen Stürme in mechanische Bewegung mit gegenseitigem Stossen und Reiben der verschiedenen Bestandteile versetzt werden, die den Ort für sowohl die rasche Bakterienvermehrung im Sommer wie für die im Herbst und im Winter schnell eintretende Reduktion bilden.

Schliesslich ist beim Suchen nach den Ursachen der schnellen Reduktion der Sommerbakterienflora im antarktischen Herbst auch noch ein mit den Herbststürmen in Verbindung stehender Faktor zu beachten, und dieser Faktor steht in Zusammenhang mit dem diese Stürme häufig begleitenden Niederschlag (Schnee). Unmittelbar nach solchen Stürmen tritt im allgemeinen eine rasche Erhebung der Lufttemperatur ein, die oft viele Grade über ± 0 C. erreicht. Der kurz vorher gefallene Schnee schmilzt jetzt schnell, worauf das Schmelzwasser in unzähligen, kleinen, reissenden Strömen und Bächen zerrinnt und die Oberflächenerde abspühlt und auslaugt. Dabei bringt sicherlich das abrinnende Wasser einen grossen Teil der in der Oberflächenerde schmarotzenden Mikroorganismen mit und führt sie zu demselben schliesslichen Ziele, wohin auch der Wind schon vorher einen Teil der Erdbakterien geschleudert hat, — zum Meere hin.

Indessen ist es möglich, dass obenstehende Kurve gewissermassen etwas irreführend sei, nämlich in Betreff der schnellen Abnahme oder der kurzen Zeitdauer für die im antarktischen Herbste stattfindende Reduktion der Individuenzahl der Erdbakterienflora. Wie aus der Tabelle ersichtlich, wurde nämlich im Laufe der Monate Februar und März nur eine sehr geringe Anzahl Erdproben genommen, und die Zahlen, die wir durch diese Proben erhielten, dürften daher nicht für ebenso zuverlässig und allgemeingiltig gehalten werden, wie die für die übrigen Monate des Jahres angegebenen Mittelzahlen. Möglich ist also, dass man beim Nehmen der Erdproben im Februar und März zufälligerweise besonders bakterienarme Erde angetroffen hatte. Der hohe Bakteriengehalt bei verschiedenen der in den nächstfolgenden Monaten genommenen Erdproben scheint darauf zu deuten. Wahrscheinlich dürfte also die Kurve, die den durchschnittlichen Bakteriengehalt pro Monat bezeichnet, während der Monate Februar und März nicht ein ganz so rasches Absinken gezeigt haben, wenn eine grössere Anzahl Erdproben während dieser Monate genommen worden wären; denn man hätte dann wahrscheinlich höhere Mittelzahlen für diese Monate erhalten.

Was die Art des Vorkommens der Erdbakterien in der Antarktis am meisten characterisieren dürfte, ist teils die relativ kurze Zeit des Jahres, wo diese Flora sich in Vegetations- und Vermehrungszustand befindet, und teils die äusserst dünne Schicht des Bodens, auf die diese Flora begrenzt ist. In keiner dieser Hinsichten dürfte die Antarktis mit anderen Gegenden der Erde vergleichbar sein (die nördlichen Polargegenden vielleicht ausgenommen).

Als eine Vergleichung ist hier zu erwähnen, dass von REIMERS im mittleren Europa angestellte Forschungen an die Hand geben, dass auf einem Ackerfeld in dieser Gegend die Bakterienflora erst in einer Tiefe unter 4½ Meter aufhörte. Folgende Zahlen geben den Gehalt an Bakterien an, den REIMERS an der Oberfläche des Bodens und in verschiedenen Tiefen fand: an der Oberfläche — 2,564,800; in 2 Meter Tiefe — 23,100; in 3½ Meter Tiefe — 6,170; in 4½ Meter Tiefe — 1,580 und in 6 Meter Tiefe 0 Bakterien per 1 ccm Erde. Zwar ist es ohne weiteres deutlich, dass in bewohnten Ländern die Tiefe, bis zu der die Bakterienflora sich erstreckt, sehr verschieden und von einer Menge Faktoren abhängig sein muss, wie Erdbeschaffenheit, Feuchtigkeit, Pflanzenbedeckung der Oberfläche, Sonnenbestrahlung, usw.

Es fragt sich jetzt, ob die direkten oder indirekten Resultate, zu denen ich oben gekommen bin betreffs der Bakterienflora von Snow-Hill, auch im Grossen als allgemeingiltig für die bakteriellen Verhältnisse auf allen schnee- und eisfreien antarktischen und arktischen Landmassen erachtet werden können; und ich glaube, ohne einen Irrtum zu befürchten, die Frage mit ja beantworten zu können. Der Boden, der auf Snow-Hill im allgemeinen zum Gegenstand bakteriologischer Untersuchungen gemacht wurde, dürfte nämlich in erdbakterieller Hinsicht mit schlechteren, weniger günstigen Bedingungen ausgerüstet sein als die meisten anderen, schnee- und eisfreien Gegenden der Polargebiete; dies nicht nur betreffs der antarktischen, sondern auch betreffs der arktischen Regionen. In den nördlichen Polargegenden ist ja im allgemeinen an offen gelegenen Plätzen des nackten Landes eine ziemlich reichliche, makroskopisch beobachtbare Flora und sogar ansässige Landsäugethiere vorhanden. Auch sind die klimatischen Faktoren für die Mikroorganismen dort ohne Zweifel bedeutend günstiger, als in der Antarktis. Ich erlaube mir hier auf das zurückzuweisen, was ich im Vorgehenden hervorgehoben habe, nämlich die weit grössere Isolierung der südlichen Polarländer von anderen, mehr temperierten Ländern im Vergleich mit den nördlichen Polarländern. Hier gibt es auch, wenigstens in grossen Teilen davon, die Möglichkeit für einen Import aus wärmeren Gegenden von sowohl mikro- als makroorganischem Leben, ein Verhältnis, das, allein, die nördlichen Polargegenden unter vorliegender Frage in von den antarktischen Gegenden bedeutend abweichende und in dieser Hinsicht günstigere Umstände stellt. Aber auch unter den südlichen Polarländern dürfte Snow-Hill nicht unter den in diesen Gegenden bezüglich der Bedingungen einer Erdbakterienflora am besten ausgerüsteten Ländern sein. Wie oben hervorgehoben, ist es nämlich in den südlichen Polarländern hauptsächlich und vor allem die Insolation, die die für die Erdbakterien nötigen Lebensbedingungen hervorbringt, und man durfte daher behaupten können, dass auf 2 verschiedenen Plätzen in Antarktis, unter im übrigen gleichartigen Naturverhältnissen, die Bedingungen für die Erdbakterien sich um so günstiger stellen müssen, je stärker und je dauer-

hafter die Insolation ihren Einfluss auf die oberflächlichen, schnee- und eisfreien Erdschichten ausübt. Da Snow-Hill aber, unter den antarktischen Festlandgebieten, eines der nördlichsten, und also einer der vom Südpol selbst am entferntesten Orten ist, so scheint es wahrscheinlich, dass die Insolation an südlicher gelegenen Orten stärker sein muss. Je weiter nach Süden man kommt, während desto längerer Zeit des Tages steht ja die Sonne im Sommer über dem Horizont. In der Nähe des Südpols dürfte also die Sonnenbestrahlung bedeutend intensiver, dauerhafter und mit wenigeren Abbrüchen auf die oberflächlichsten Erdschichten einwirken, d. h. wo diese von Eis und Schnee frei liegen, als an nördlicher gelegenen Orten wie z. B. Snow-Hill. Hier bewirkte ja die im Sommer jede Nacht vorkommenden Temperatursenkungen bis zu unter 0° C., dass die für die Bakterienvegetation nötige Erwärmung der Erde in hohem Grade intermittent wurde. Weiter nach Süden dürften die oberflächlichsten Erdschichten hingegen während mehrerer Tage und Nächte, vielleicht Wochen hindurch, bis auf die auf Snow-Hill manchmal beobachteten Temperaturen erwärmt werden (ca. + 30° C.), was natürlich die in der Erde vegetierenden Mikroorganismen in hohem Grade günstig beeinflussen muss. Überall in der Antarktis, wo die Erde entblösst an den Tag tritt (zwar nicht in der Form von festem Felsgestein, sondern von Zerfallprodukten bedeckt), dürfte darum eine Bakterienflora zu erwarten sein, die der auf Snow-Hill gefundenen ähnlich ist. Es wird sich vielleicht zeigen, dass sie an vielen Stellen sogar bedeutend reicher ist als diese.

II.

## Einige Eigentümlichkeiten der antarktischen Erdbakterienflora.

Um Kenntnis über den Einfluss zu erhalten, der auf die Bakterienflora von Snow-Hill durch die, besonders im antarktischen Herbst und Frühling von Zeit zu Zeit vorkommenden, abwechselnden Abkühlungen und Erwärmungen der Oberflächenerde, ausgeübt wurde, in Verbindung mit den gleichzeitigen Schwankungen des Klimas, wurden einige Versuche vorgenommen.

Einer dieser Versuche wurde in folgender Weise ausgeführt. Eine Quantität Erde, deren Bakteriengehalt bekannt war, wurde in zwei, ungefähr gleiche Teile geteilt, die jeder in einem Proberohr verwahrt wurden. Diese beiden Proberöhre wurden während einer Zeit von 11 Tagen an einer Stelle aufbewahrt, wo eine konstante Temperatur von ungefähr — 20° C. herrschte, und wo die Proben, wie beim vorigen Versuch, vor Wind, Sonne und Niederschlag geschützt waren. Von diesen zwei,

Erde enthaltenden Proberohren liessen wir das eine während der ganzen Versuchsperiode unberührt auf dem oben erwähnten Platze bleiben. Das andere dagegen wurde jeden Tag während 25 bis 30 Minuten in den Thermostaten eingestellt, der, wie vorher, bei einer Temperatur zwischen + 16° und + 19° C. gehalten wurde. Hiermit bezweckten wir zu erfahren, teils ob die Kälte an und für sich während dieser 11 Tage im Stande war auf den Bakteriengehalt der Probe verringernd einzuwirken, teils ob die intermittente, tägliche Auftauung entweder sehr zerstörend oder im Gegenteil begünstigend auf die in der Erdprobe sich befindenden Bakterien einwirkte. Das Resultat geht aus folgenden Zahlen hervor. Am Anfang des Versuches enthielt die Erde in den beiden Proberöhren 1,400 Bakterien per 1 ccm Erde. Am Ende der 11 Tage enthielt diejenige, die konstant der Kälte ausgesetzt worden war, 200 Kol. per ccm Erde, diejenige, die täglich im Thermostaten erwärmt worden war, 600 Kol. per ccm Erde. Hieraus ergibt sich, dass im Laufe der 11 Tage, der Bakteriengehalt bei der ca. — 20° C. beständig ausgesetzten Probe bis ungefähr $^1/_6$ ihres ursprünglichen Bakteriengehaltes abnahm, und dass die täglich aufgetaute Probe mit Bezug auf den Bakteriengehalt sich etwas mehr als die Hälfte verminderte. Es scheint also, einerseits, als sollte die Kälte in diesem Falle an und für sich einen ziemlich stark zerstörenden Einfluss auf die Erdbakterien[1] ausgeübt, und andererseits, als sollte die tägliche, kurze Zeit dauernde Zufuhr von Wärme die Widerstandsfähigkeit gegen Kälte der einzelnen Bakterienindividuen vergrössert haben.

Dass die in der Antarktis vorkommenden Erdbakterien Eigenschaften haben müssen, die in Vielem sich von denen der Erdbakterien in anderen, wärmeren Gegenden der Erde unterscheiden, dafür sprechen die spezifisch eigentümlichen Naturverhältnisse, unter denen die antarktische Erdbakterienflora ihr Dasein führt. Die Eigenschaft, die bei praktischen Versuchen mit Kulturen von Bakterien aus dem Boden von Snow-Hill vor allem auffiel, war der sehr langsame Zuwachs der Kulturen. Während in mehr temperierten oder wärmeren Gegenden der Erde Bakterienkulturen (z. B. Gelatine-Plattenkulturen) einen nur 1- bis 3-tägigen Aufenthalt im Thermostaten erfordern, damit die Mehrzahl der Bakterienkolonien makroskopisch völlig unterscheidbar werden, bedarf es bei ähnlichen Versuchen in der Antarktis einer Zeit von wenigstens 6 bis 8 Tagen, ja manchmal mehr, damit die Erdbakterienkolonien dieselbe Entwickelung erreichen. Zu bemerken ist dabei, dass, obgleich diese langsame Zuwachszeit[2] allen von mir gefundenen, antarktischen Erdbakterien

[1] Einige mit anderer Erde gemachten Versuche zeigten doch eine viel geringere Einwirkung der konstanten Kälte. Die Erde, mit der obengenannter Versuch ausgeführt wurde, war ziemlich trocken, und vielleicht war dies die Ursache dazu, dass in diesem Falle die Kälte eine so bedeutende Reduktion des Bakteriengehaltes, wie die oben erwähnte, hervorrief.

[2] Diesen Ausdruck verwende ich hier der Kürze wegen, um die Zeit zu bezeichnen, der es bedarf, damit die Bakteriensaat auf einem Nährsubstrat (im Allgemeinen Gelatine) während der Aufbewahrung im Thermostaten bei ca. + 19 bis + 19° C. zu makroskopisch wahrnehmbaren Kolonien auswachsen kann.

gemeinsam zu sein schien, verschiedene Bakterienarten jedoch in dieser Hinsicht oft beträchtlich von einander abweichen. Selbst dieselbe Bakterienart konnte unter verschiedenen Umständen eine verschiedene Zuwachszeit zeigen. Also hatten Erdbakterien, von denen Kulturen während der kalten Jahreszeit hergestellt wurden, eine bedeutend längere Zuwachszeit nötig, als wie dies im Sommer der Fall war (Dezember—Februar). Der Unterschied in der Zuwachszeit bei ein und derselben Bakterienart konnte dabei oft 5 bis 7 Tage sein. Dies Verhältnis hat wohl ausschliesslich seinen Grund in der durch die Winterkälte und durch andere, den antarktischen Winter begleitende, ungünstige Momente bedingten, verringerten Vitalität der in der Erde sich vorfindenden Mikroorganismen.

Aber ein deutlicher Unterschied in der Zuwachszeit — und dies bei ein und derselben gleichzeitig aus dem Erdboden genommenen Bakterienart — konnte auch in Verbindung mit den verschiedenen Verhältnissen des Bodens, aus dem die Proben entnommen waren, beobachtet werden. Dies beobachtete ich sehr deutlich beim Untersuchen der Erde einer »Nunatak», die einige Kilometer südlich von der Station auf Snow-Hill aus der grossen Gletscherkappe dieser Insel hervorragte. Hier zeigte sich die Zuwachszeit bei den Bakterien, die der nach Süden liegenden Seite der »Nunatak» entstammten, bedeutend länger (2 bis 4 Tage) als die der vom nördlichen Abhange stammenden Bakterien. Der Grund hierzu ist leicht begreiflich. Der gegen Süden liegende Abhang war weniger sonnenbeglanzt und den Wirkungen der kalten und heftigen Südstürme mehr ausgesetzt; der nördliche Abhang hingegen hatte mehr Sonnenlicht und lag sozusagen in Lee von den heftigsten und kältesten Winden, nähmlich den vom Süden her kommenden. Zu bemerken ist, dass dieser Unterschied in der Zuwachszeit, in Verbindung mit der Konfiguration des Erdbodens, nur während des kälteren Teiles des Jahres beobachtet wurde. Die Zuwachszeit derselben Bakterienart schien sonst überall ungefähr dieselbe zu sein.

Da von dem relativ langsamen Zuwachs der antarktischen Erdbakterien hier die Rede ist, dürfte angemessen sein, einen Versuch anzuführen, den ich machte, um wo möglich zu erforschen, wie lange Zeit es bedürfen würde, um durch angemessene Temperatur und durch Überführen in ein gutes, künstliches Nährsubstrat, die Bakterien einer kurz vorher im Winter genommenen Erdprobe zur Vermehrung zu bringen. Für diesen Zweck wurde eine bestimmte Quantität soeben genommener Erde mit steriler Bouillon gemischt und das Ganze durch kräftiges Umschütteln zu einer so vollständige Homogenität wie möglich gebracht. Mit einer Pipette wurde dann unmittelbar eine Probe aufgesogen, die dazu verwendet wurde, den Bakteriengehalt dieser ersten Bouillon-Bakterienmischung zu bestimmen. Der übrigbleibende Teil der Bouillon-Erdemischung wurde in den Thermostaten eingestellt (+ 17.5° C). Nach jeder darauf folgenden halben Stunde wurde das Röhrchen aus-

genommen und umgeschuttelt, worauf mit einer Pipette eine Probe ausgenommen und in der Gelatine gesät wurde, um den Bakteriengehalt zu erfahren.

Leider wurde die nach der ersten halbstündigen Erwärmung genommene Probe von Schimmel infiziert und dadurch zerstört.

Das Resultat des Versuches geht aus folgenden Zahlen hervor:

Im Anfang entsprach 1 ccm Erde ca. . . . . 52.000 Bakterien.
Nach einer Stunde Erwärmung bis auf + 17.5° C. in Bouillon entsprach 1 ccm Erde . . . . . 58.800
Nach 1½ Stunde dito dito entsprach 1 ccm Erde . . . . . 73,600 »
2 » » » . . . . . 90.400

Hieraus ergibt sich, dass während der ersten Stunde keine wesentliche Vermehrung statt fand, aber dagegen dass der Bakteriengehalt während der zweiten Stunde sich zu etwas weniger als dem doppelten Anfangsgehalt vermehrte. Auf Grund dieser Zahlen lässt sich vermuten, dass während der ersten halben Stunde gar keine Vermehrung statt fand, sondern dass diese erst während der zweiten halben Stunde begann. Die grösste Vermehrung fand während der dritten Halbstunde, vom Beginn des Versuches berechnet, statt, und belief sich dann auf ca. 21 % des Anfangsgehaltes. Während der ersten ganzen Stunde stieg die Vermehrung bis zu ca. 12 % des Anfangsgehaltes; während der zweiten Halbstunde bis zu ca. 35 % derselben Zahl. Der Versuch zeigt also, dass in Erde, die lange Zeit niederen Temperaturen ausgesetzt gewesen (— 10 bis — 30° C.) eine Erwärmung auf + 17.5° C. während nur einiger Stunden eine Bakterienvermehrung hervorrufen konnte. Eine solche kurze, durch die Insolation bewirkte Erwärmung der oberflächlichsten Erdschicht ist auch während der kalten Jahreszeit in Antarktis gar nicht selten, und dies lässt vermuten, dass der Bakteriengehalt des Bodens auch während der kalten Jahreszeit durch derartige kurzdauernde, mit den klimatischen Schwankungen in Verbindung stehende Temperatursteigerungen beeinflusst wird. Zwar muss beachtet werden, dass in obenstehenden Proben Bouillon das Nährsubstrat war, und dass dies mit der natürlichen Erde als Nährmedium nicht verglichen werden darf; aber andernteils wurde beim Versuch eine Temperatur von nur + 17.5° C. verwendet, während in der Natur, auch während eines Teiles der kalten Jahreszeit, Erwärmungen der oberflächlichsten Erdschicht bis auf + 20 à 25 C. nicht selten sein durften.

Schon vorher habe ich angedeutet, dass die antarktischen Erdbakterien, um wachsen und sich vermehren zu können, ziemlich hohe Erdtemperaturen verlangen, und dass ich bei Temperaturen unter + 10 bis 12 C. überhaupt keinen deutlichen Zuwachs der Kulturen habe beobachten können. Die höchste Thermostatentemperatur, die ich verwendete, war ca. + 20 bis 21 C., und es erwies sich als eine allgemeingiltige Regel, dass die verschiedenen Bakterienkulturen samt und sonders um so

schneller wuchsen, je näher die Kulturtemperatur diesen Temperaturgraden kam. Es konnte keine Rede davon sein, die Optimitemperatur jedes einzelnen Bakteriums zu erforschen. Dies hätte zu viel Zeit erfordert und hätte dadurch zu viele andere, wichtigere Arbeiten beeinträchtigt. Indessen machte ich einen Versuch, die für alle in einer Erdprobe sich befindenden Bakterien gemeinsame Optimitemperatur zu erforschen. Irgend ein völlig exaktes Resultat gab dieser Versuch nicht, aber so viel war ersichtlich, dass die Bakterienvermehrung bei einer Kulturtemperatur von + 24 bis 25 C. schneller vor sich ging als bei ca. + 19° C. Ob eine Temperatur von beispielsweise + 30° C. noch günstiger eingewirkt hätte, ist eine Frage, die ich nicht hier zu beantworten im Stande bin. Aus dem Gesagten scheint es wahrscheinlich, dass die antarktischen Erdbakterien, mit Bezug auf die für die Vegetation und die Vermehrung nötigen Optimitemperaturen und die Wärmebedürfnis, mit den in wärmeren Klimas befindlichen Erdbakterien übereinstimmen oder wenigstens sich ihnen nahe anschliessen.

Eine Eigenschaft — obwohl eine mehr negative solche — bei den vom Verf. untersuchten, antarktischen Erdbakterien war ihr Unvermögen, in sauerstofffreien Nährsubstraten zu wachsen. Fast alle diese Erdbakterien waren obligate Anaëroben. Zwar gab es unter den gefundenen, ca. 30 verschiedenen Bakterienarten einige Ausnahmen, aber auch diese Fälle von fakultativer Anaërobiose sind zweifelhaft. Es ist nämlich möglich, dass in diesen Fällen keine vollständige Freiheit von Sauerstoff im Nährmittel erlangt worden war. Keine Untersuchungen wurden vorgenommen um zu erforschen, ob auf Snow-Hill obligate Anaëroben vorhanden sind. Ich war nämlich der Ansicht, dass schon die Beschaffenheit des Erdbodens auf der genannten Insel — sein Mangel an jeder Art organischer Beimischung, und die Dünnheit der im Sommer aufgetauten Erdschicht, von der es erdenklich wäre, dass sie einige Anaëroben beherbergte — *a priori* jede möglichkeit für die Existenz solcher Bakterien dort ausschlösse, wie auch in dem eis- und schneefreien antarktischen Boden im *allgemeinen*. Die einzigen Stellen in der Antarktis, wo es eine Möglichkeit für die Existenz solcher Bakterien gäbe, wären, meiner Ansicht nach, die, wo die Pinguinen und andere Vogelarten, z. B. Kormoranen (Phalacrocorax), hecken, wie auch einige Örtlichkeiten mit besonders reichlichem Pflanzenleben (speziell Mooshöckerchen). Hier ist der Boden zuweilen von einer sehr ungleichmässig verteilten, hier und da höchstens ein Paar Dezimeter tiefen Schicht von Guano oder von Humuserde bedeckt.[1] Leider hatte ich nie die Gelegenheit, an solchen Stellen bakteriologische Erduntersuchungen zu machen. Indessen dürfte bemerkt werden, dass

[1] Auf der Insel Snow-Hill aber gab es keine solche Nistplätze für Pinguine oder Kormoranen. Die einzige auf Snow-Hill nistende Vogelart war eine Art von Meerschwalbe (Sterna hirundinacea). Diese bildet aber keine Kolonien, und sämtliche auf der Insel heckende Exemplare dieser Vogelart dürften kaum 20 überstiegen haben.

Dr GAZERT, der Arzt der deutschen antarktischen Expedition, in Guano vom Gauss-Berg (der kleinen Insel, in deren Nähe die deutsche Expedition überwinterte) eine obligat anaërobe, dem Tetanus-bacillus ähnliche, Bakterienart fand.[1] Diese Art wurde auch zwischen den Wurzeln einer kleinen, auch auf Gauss-Berg wachsenden, Moosart angetroffen. Die Frage, ob obligate Anaëroben in der Regel in Guano und zwischen den Wurzeln von Moosen u. dergl. in der Antarktis sich vorfinden, dürfte also von künftigen Expeditionen einer näheren Beachtung gewürdigt werden, als wie dies bei der schwedischen Südpolarexpedition der Fall war.

Ein Verhältnis, das in Bezug auf die antarktische Bakterienflora besonders des Beachtens wert ist, ist der grosse Mangel an Gelatine verflüssigenden Arten. Keine der von mir auf Snow-Hill gefundenen Erdbakterienarten (sie waren wie gesagt ca. 30 St.) besassen das Vermögen schnell und vollständig (d. h. zu dünnfliessender Flüssigkeit) die Gelatineplatten, in denen sie wuchsen, zu verschmelzen. Erst nach einer, eine Zeit lang dauernden Kultivierung im Thermostaten zeigte sich rings um die Kolonien einer kleinen Anzahl Bakterienarten eine schwache Neigung zur Verflüssigung in der Form einer seichten, zirkelförmigen Vertiefung, resp. Wall, in der Gelatine. Bei einigen Arten trat zwar nach längerer Zeit Verflüssigung etwas kräftiger ein, bei keiner aber war die Eigenschaft vorhanden, während der Verflüssigung der Gelatine auf der Oberfläche der Flüssigkeit in Hautform auswachsen zu können oder dieselbe diffus zu trüben. Die ganze sog. Proteusgruppe, diese in wärmeren Gegenden so gewöhnlichen Fäulnisbakterien, fehlte also gänzlich auf Snow-Hill. Auch waren keine anderen der gewöhnlichen sog. Fäulnisbakterien (Bact. Zopfii, Bact. putidum u. a. m.) zu finden, ein Sachverhalt, den wir bei Verwahrung der Nahrungsmittel auch praktisch erfuhren. Seehund- und Vogelfleisch liessen wir, an einem Drahtseil befestigt, das ganze Jahr durch im Freien hängen, auch im Sommer. Trotz der durch die Insolation bewirkten, starken Erwärmung im Sommer war keine Spur von Fäulnis an diesen Esswaren zu entdecken. Ob die Fäulnisbakterien auch im Boden auf den Heckenstellen der Vögel mangeln, ist eine Frage, die es künftigen Expedition zu erforschen vorbehalten wird.

Eine Frage, deren Lösung sicherlich von grossem Interesse sein dürfte, ist, ob in der antarktischen Bakterienflora irgend welche pathogene Mikroorganismen vorkommen. Aus ganz natürlichen Gründen konnte ich keine direkten Untersuchungen ausführen, um darüber Kenntnis zu gewinnen. Einige Beobachtungen werde ich doch anführen, die in dieser Frage einen gewissen Leitfaden zu geben scheinen. So kam während des ca. 2-jährigen Aufenthaltes in Antarktis kein einziger Fall von sog. Erkältungskrankheiten vor (Schnupfen, Angina, Laryngitis, Bronchitis, Lungenentzündung oder acuter Gelenkrheumatismus). Dies ist aus dem Grunde besonders

[1] Siehe «Veröffentlichungen des Institutes für Meereskunde» etc., Heft 5, 1903, Pag. 157, Bakteriologischer Bericht von Dr. H. GAZERT.

bemerkenswert, dass wohl alle Teilnehmer der Expedition gar häufig in Umstande versetzt waren, die in unserer Heimat in vielen Fällen unzweifelhaft eine grundliche Erkältung zur Folge gehabt hätten. Es scheint mir daher höchst wahrscheinlich, dass diejenigen Mikroorganismen, die obenerwähnte Erkältungskrankheiten erzeugen, in den antarktischen Gegenden sich nicht vorfinden. Diese meine Auffassung wird von noch einem Faktum bekräftigt, nämlich von den sanitären Verhältnissen auf der Heimreise der Expedition. Sobald die Expedition auf der Rückreise temperierte oder warme Gegenden (Argentina) erreichte, wurden die meisten, ja, fast alle Teilnehmer von verschiedenen der oben erwähnten Erkältungskrankheiten angegriffen (besonders Schnupfen) und dies, trotzdem wir fast ohne Übergangszeit von einem eisigen, kalten Lande nach einem anderen mit temperiertem oder halb tropischem Klima versetzt waren. Keine äusseren Ursachen (Strapazen im Freien, schlechte Bekleidung, zugige oder feuchte Wohnstätten usw.) trugen dazu bei.

Auch dies Verhältnis scheint mir dafur zu sprechen, dass wir in Antarktis von den Gefahren befreit gewesen waren, die in Ländern mit milderen Klimas beständig drohen in der Form von Mikroorganismen vieler Erkältungskrankheiten, und ferner, dass wir nach der langen Unbekanntschaft mit diesen Krankheitserzeugern mehr als sonst ihren Angriffen gegenüber empfänglich waren, wenn wir wieder unter ihren Einfluss kamen. Ähnliche Beobachtungen sind auch vom Dr. GAZERT, dem Arzte der deutschen Expedition, gemacht worden, der im oben erwähnten Heft von »Veröffentlichungen des Institutes für Meereskunde» etc. unter anderem sagt: »Wie andere Polarreisende, so beobachteten auch wir fast gar nicht jene Erkältungskrankheiten, die unser Winter zu bringen pflegt, z. B. Rheumatismus, Katarrhe der Atmungs- und Verdauungsorgane, Angina etc. Ausser einem leichten Muskelrheumatismus und einer geringen Bronchitis sind solche Erkrankungen nicht beobachtet worden. Selbst gründliche Durchnässung, wie sie z. B. Durchbrechen durch das Eis zur Folge hatte, blieb ohne schädliche Folgen.» Bezüglich der Heimreise (Pag. 54) sagt Dr. GAZERT: »Bemerkenswert ist noch, dass rheumatische Beschwerden während der Rückfahrt in den feuchtwarmen Gegenden mehr zur Beobachtung kamen.»

Auch von den nördlichen Polargegenden sind in der Litteratur verschiedene Beobachtungen derselben Art erwähnt; so unter anderen vom Professor ALMQVIST, dem Arzte der Vega-Expedition (1879—1880), und vom Dr. A. LEVIN[1] u. m. (Siehe auch »Gesundheitsbericht» vom Dr. H. GAZERT, Pag. 48.)

In Bezug auf die mikroorganische Vegetation im Boden von Snow-Hill, dürften noch zwei Sachen der Erwähnung wert sein, nämlich das eventuelle Vorkommen von Gär- und Schimmelpilzen. An Gärpilzen mangelte es, so weit ich finden konnte, gänzlich. Trotz sorgfältiger Nachforschungen mit Anwendung von für Gärpilze besonders

[1] Siehe in »Annales de l'Institut Pasteur 1899»: »Les Microbes dans les regions arctiques» par Dr. E. LEVIN.

geeigneten Nährsubstraten wurde kein einziges Exemplar solcher Pilze im Erdboden angetroffen. Dies Verhältnis, wie auch der Mangel an Fäulnisbakterien, dürfte wohl der Erdbeschaffenheit mit deren vollständigem Mangel an organischen Zerfallprodukten zugeschrieben werden können. Der einzige Gärpilz, der auf Snow-Hill angetroffen wurde, rührte von einer Büchse mitgebrachter, gedörrter Kartoffeln her, die auf Grund ihres verdächtigen Aussehens zum Gegenstand der Untersuchung gemacht wurden. Das hier angetroffene Gärmittel kam uns wohl zu Gute, denn mit Hülfe desselben (Mehlkulturen wurden angefertigt) wurde alles Brot gebacken, das wir während des zweiten Überwinterungsjahres auf Snow-Hill brauchten. Das mitgebrachte Gärpulver, wie alles mitgebrachte, fertig gebackene Brot, war nämlich schon während des ersten Jahres unsres Aufenthaltes in Antarktis vollständig verbraucht worden, während wir hingegen zu dieser Zeit einen ziemlich reichlichen Vorrat von Mehl noch übrig hatten.

In Bezug auf Schimmel bin ich, trotz der zahlreichen Versuche während des langen Aufenthaltes in Antarktis, noch immer unsicher, ob solcher wirklich dort in der Natur existiert oder nicht. Unser kleines Wohnhaus (inklusive das bakteriologische Laboratorium) war nämlich, wie schon früher erwähnt, von Schimmel so infiziert, dass wir dadurch in vielen Beziehungen grosse Unannehmlichkeiten hatten. Nach allem zu beurteilen, bin ich doch geneigt anzunehmen, dass dieser Schimmel von durch unsere Kleider und unsere Sachen aus wärmeren Ländern übertragenen Sporen stammten. Ich halte es für sehr wahrscheinlich, das auf den antarktischen Festlanden Schimmel im allgemeinen gar nicht vorkommt. Sollte Schimmel wirklich dort vorhanden sein, so muss es unter allen Umständen relativ selten sein.

Die Heckenstellen der Pinguine und vieler anderen Vögel bilden aber vielleicht auch in dieser Hinsicht eine Ausnahme und warten noch darauf, durchforscht zu werden. Das mikroorganische Leben auf diesen Plätzen wird deshalb, hinsichtlich des Vorkommens von Schimmel, vielleicht auch beträchtliche Unterschiede von anderen, von Vögeln nicht bewohnten Teilen des antarktischen schnee- und eisfreien Festlandes zeigen.

## Bakteriologische Meerwasseruntersuchungen bei der Insel Snow-Hill.

Wie schon oben darauf hingewiesen worden ist, kamen während meines Aufenthaltes an Bord des »Antarctic» auf der Hinreise keine bakteriologischen Arbeiten zur Ausführung, dies in folge des Mangels an Raum an Bord etc. Nachdem die

Überwinterungspartie auf der Insel Snow-Hill ausgeschifft war, dauerte es nur einige Wochen, bis das umliegende Meer mit Eis überzogen wurde, und eine 1 bis 2 Meter dicke Eisdecke das Wasser des Meeres rings um, so weit das Auge reichte, vollständig hüllte. Während der darauf folgenden 2 Jahre trat das eigentümliche Verhältnis ein, dass dieses Meereis nie aufbrach, sondern die ganze Zeit ungebrochen liegen blieb. Hierdurch wurde das Anschaffen von Seewasser mit grossen Schwierigkeiten verbunden. Um solches zu erhalten, musste man entweder das fast 2 Meter dicke Meereis durchbrechen oder auch sich sehr weit auf das Eis hinausbegeben nach Stellen, wo grössere Spalten im Eise entstanden waren. Von den Seehunden offen gehaltene Löcher im Eis wurden auch zuweilen als Wasserschöpfungsstellen benutzt. Zufolge der Schwierigkeiten, die die Entnahme der Wasserproben begleiteten, und auch auf Grund anderer Arbeiten, die in erster Linie meine Zeit erforderten, wurden auf Snow-Hill nur relativ wenige Meerwasseruntersuchungen ausgeführt. Die Absicht war, dass was in Bezug auf diese Untersuchungen nicht während des Aufenthaltes auf Snow-Hill ausgeführt wurde, später gemacht werden sollte wenn das Schiff der Expedition wiederkäme und die Überwinterungspartie an Bord gekommen sein würde. Denn vom Schiffe, wo es auch einen Wasserschöpfer gab, hätte man ja am leichtesten Meerwasserproben nehmen können. Besonders war es meine Absicht gewesen an Bord des Schiffes, in Verbindung mit Tieflotung und dergl., Wasserproben aus grösseren Tiefen zwecks bakteriologischer Untersuchung zu erhalten. Daraus wurde aber nichts infolge des Scheiterns des »Antarctic«.

Die Untersuchungen des Meerwassers, die ich unternahm, umfassten, nach dem hier Angeführten, nur eine Serie Oberflächen-Wasserproben aus der nächsten Nachbarschaft von Snow-Hill, genauer angegeben, von Admiralty-Inlet. Die betreffenden Untersuchungen umfassten zunächst das Bestimmen des Bakteriengehaltes des Wassers; jedoch wurden auch einige Reinkulturen usw. hergestellt. Die bei diesen Untersuchungen angewandte Methode war die folgende: Das Wasser wurde in einem sterilen Proberohr aufgeholt, das mit Hülfe einer ca. 3 dm langen Klemme aus Kupferdraht, die kurz vorher in freier Flamme sterilisiert worden war, fest gehalten und bis dicht unter der Oberfläche ins Wasser hinabgesenkt wurde. Nachdem das Proberohr ungefähr zur Hälfte mit Wasser gefüllt war, wurde es mittels eines sterilen Wattepfropfens verschlossen, in Filtrierpapier eingewickelt und so vorsichtig wie möglich in senkrechter Stellung schleunigst ins Laboratorium gebracht. Aus dem Proberohr wurde nachher mit einer graduierten Pipette bestimmte Quantitäten Wasser aufgesogen (variierend zwischen 0,5 und 2 ccm), welche Quantitäten sofort jede in eine leere Petrische Schale gegossen wurden. Diesen Schalen wurden dann die verschiedenen Nährsubstrate, die man gebrauchte, in flüssiger Form zugesetzt. Die Mischung wurde durch vorsichtiges Hin- und Herbewegen der Schalen so homogen wie möglich gemacht und darauf auf eine abgekühlte Bleiplatte gestellt,

damit die Nährsubstrate erstarren sollten. Die folgenderweise angefertigten Kulturen wurden dann im Thermostaten gehalten bei einer Temperatur zwischen + 16 bis 19° C., bis die Kolonien so ausgewachsen waren, dass sie ohne Schwierigkeit gezählt werden konnten.

Die Zeit, die man hierfür bei Gelatine-Kulturen nötig hatte, war bedeutend kürzer, als dies in Bezug auf die vorher erwähnten Erdbakterien der Fall war, und betrug im allgemeinen ca. 2 bis 3 Tage. Wenn Agar anstatt Gelatinesubstrate verwendet wurde, erforderte es etwas längere Zeit.

Die Nährsubstrate, die beim Säen von Seewasser zur Bestimmung des Bakteriengehaltes desselben angewandt wurden, waren drei verschiedene: 1:0) Meerwasser-Gelatine; 2:0) Meerwasser-Agar; und 3:0) Albumos-Agar. Die zwei ersten Arten dieser Nährsubstrate wurden auf ganz dieselbe Weise angefertigt und hatten genau dieselbe Zusammensetzung wie die oben beschriebenen, für die Erdbakterien angewandten Substrate, nur mit dem Unterschied, dass das gewöhnliche Wasser hier durch Meerwasser ersetzt wurde. Bei der dritten Art von Substrat, Albumos-Agar, gebrauchte ich auch Meerwasser, und die Zusammensetzung war die folgende: 1 Liter Meerwasser + 12,5 Gramm Agar-Agar + 7,5 Gramm Albumos (Nährstoff Heyden). Irgend eine Alkalescierung dieses Substrates fand nicht statt. Bei der Anfertigung des Substrates selbst wurde die von HESSE und NIEDER in Zeitschrift für Hygiene, Jahre 1898, Bd. 29, angegebene Methode gefolgt. Nachdem die Platten gegossen waren, wurden die Schalen umgekehrt gestellt und in dieser Stellung im Thermostaten verwahrt.

Die Ergebnisse der 27 gut geheissenen Versuche werden in folgender Tabelle dargelegt (Tab. VI).

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass von 27 Oberflächen-Wasserproben 6 steril waren. Eine dieser sterilen Proben bestand aus 2 ccm Meerwasser; die übrigen bestanden aus kleineren Quantitäten von Meerwasser. *Durchschnittlich enthielt 1 ccm Meerwasser 4,4 Bakterien, und die Maximalanzahl gefundener Bakterien war 21 per 1 ccm Wasser.*

Zum Vergleich hiermit sei erwähnt, dass Dr. GAZERT auf dem Überwinterungsplatze der deutschen, antarktischen Expedition, auf ungefähr derselben Breite wie Snow-Hill, aber auf 89° 48′ Ost. Long. von Greenwich, zwischen 0 und 10 Bakterien per 1 ccm Meerwasser fand, dies sowohl an der Oberfläche als unten, bis zu einer Tiefe von 800 Meter. Im Grossen und Ganzen scheinen also die Ergebnisse, die ich erhielt, mit den von Dr. GAZERT erhaltenen übereinzustimmen. Nur in 3 Fällen von 27 überstieg der von mir gefundene Bakteriengehalt den vom Dr. GAZERT beobachteten.

Dieselben Gefahren, die bei den Erduntersuchungen sich vorfanden in der Form von Schimmel und anderer zufälliger Infektion, drohten ja auch bei den Meerwas-

## Tabelle VI.

| Nr. der Probe. | Datum der Probenahme. | Lokalität, wo die Probe genommen wurde. | Quantität Meerwasser in einer Petrischen Schale, in ccm. | Das gebrauchte Nährsubstrat. | Datum der Zählung der Kolonien. | Anzahl Kolonien in der Petrischen Schale. | Anzahl Bakterien in 1 ccm Meerwasser. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14. 02 | Offenes Oberflächenwasser beim Ufer bei der Station auf Snow-Hill. | 1 | Albumos-Agar. | 19 4. 02 | 11 | 11 |
| 2 | » | » | 0·5 | » | » | 4 | 8 |
| 3 | » | » | 1 | » | » | 6 | 6 |
| 4 | » | » | 1·5 | Meerwasser-Gelatine. | » | 9 | 6 |
| 5 | » | | 0·5 | » | » | 7 | 14 |
| 6 | » | » | 1 | » | » | 4 | 4 |
| 7 | » | » | 1 | » | » | 21 | 21 |
| 8 | | » | 1 | Meerwasser-Agar. | » | 1 | 1 |
| 9 | » | » | 0·5 | » | » | 0 | 0 |
| 10 | 3. 02 | Oberflächenwasser beim Ufer von Snow-Hill. | 0·5 | Meerwasser-Gelatine. | 30 5. 02 | 1 | 2 |
| 11 | » | | 1 | » | 19 5. 02 | 4 | 4 |
| 12 | » | » | 1 | » | » | 4 | 4 |
| 13 | » | | 0·5 | Meerwasser-Agar. | 30 5. 02 | 4 | 8 |
| 14 | » | » | 1 | » | » | 2 | 2 |
| 15 | » | » | 0·5 | Albumos-Agar. | 19 5. 02 | 0 | 0 |
| 16 | » | » | 1 | » | » | 3 | 3 |
| 17 | 24 5. 02 | Spalte im Strandeis bei der Station | 1 | Meerwasser-Agar. | 21 6. 02 | 0 | 0 |
| 18 | » | » | 2 | » | » | 0 | 0 |
| 19 | » | » | 1 | Albumos-Agar. | » | 2 | 2 |
| 20 | » | » | 2 | » | » | 4 | 2 |
| 21 | 5. 02 | Zirka 50 meter vom Ufer bei Snow-Hill, in einer Spalte neben einem Eisberg. | 1 | Meerwasser-Gelatine | 18 7. 02 | 0 | 0 |
| 22 | » | » | 2 | » | » | 2 | 1 |
| 23 | » | | 1 | Albumos-Agar. | » | 0 | 0 |
| 24 | » | » | 2 | » | » | 1 | 0·5 |
| 25 | 3 7. 02 | | 1 | Meerwasser-Gelatine. | » | 9 | 9 |
| 26 | » | » | 2 | » | » | 20 | 10 |
| 27 | » | » | 2 | Albumos-Agar. | » | 3 | 1·5 |

serproben und machten, dass viel Arbeit umsonst wurde, dadurch dass Kulturen zerstört wurden. Aber infolge des charakteristischen Wuchses der Meerwasserbakterien, besonders auf der Gelatine, war es leicht die Irrtümer zu vermeiden, die eine solche zufällige Infektion unter anderen Verhältnissen zur Folge haben konnte.

Diese Meerwasseruntersuchungen sind, obgleich wenige, von einem sehr grossen theoretischen Interesse, besonders aus dem Grund, weil sie zeigen, dass in einem Meere, wo die Temperatur das ganze Jahr durch sich in der Nähe von — 1 bis — 2° C. hält, Bakterien nicht nur wachsen, sondern sich auch vermehren können.

Bei einigen Gelegenheiten wurden Wasserproben genommen, die deutliche Lichtphänomene, sog. Phosphorescenz, zeigten. Dies Lichtphänomen trat besonders hervor, wenn das Wasser in heftige Bewegung gebracht wurde. Obgleich Reinkulturen von den aus diesem Wasser erhaltenen Bakterien auf für das Hervorrufen von Phosphorescenz besonders geeigneten Nährsubstraten angelegt wurden, konnte ich doch bei keinem der verschiedenen, von mir gefundenen Meerwasserbakterien (sie waren 5 Stück) irgend ein Lichtphänomen wahrnehmen. Die Phosphorescenz bei dem untersuchten Meerwasser wurde an dunklen Abenden und Nächten in Spalten des Eises bei den Ufern von Snow-Hill gesehen. Das Phänomen erschien nicht als irgend eine dauernde, diffuse Lichtentwickelung, sondern als kurzes, scharfes, wie plötzlich aufflammendes und wieder verschwindendes Funkeln und Blitzen. Zuweilen kam es im Wasser vor, ohne dass man dazu irgend eine äussere Ursache sehen konnte. Durch Schlagen oder Umrühren des Wassers mit einem Stocke konnte man leicht Lichtflittern darin hervorrufen. Wahrscheinlich wurde das Licht nicht durch Mikroorganismen, sondern durch irgend ein unbedeutendes, schwer zu beobachtendes Krebstier hervorgebracht.

Nähere Beschreibung über einige der Meerwasserbakterien, die ich beobachtete, wird im nachfolgenden Teile dieser Abhandlung geliefert.

## Artbeschreibungen.

Die Zusammensetzung der Gelatine, die ich im allgemeinen bei den luft- und erdbakteriologischen Untersuchungen verwendete, ist schon mitgeteilt worden. Der Gelatinegehalt variierte zwischen 10 und 15 %.

Ausser bei den anaëroben Kulturen wurde auch Traubenzucker-Gelatine ein paar Mal verwendet, um zu erforschen, ob einige gärpilzähnliche Organismen das Vermögen, in der Gelatine Gasbildung hervorzurufen, hatten oder nicht. Zu diesem Zweck wurde der Gelatine 1 % Traubenzucker zugesetzt.

Um zu prüfen, ob die reinkultivierten Bakterien fakultativ anaërob waren oder nicht, bediente ich mich im allgemeinen der BUCHNER'schen Methode. Eine Gelatine-Stichkultur wurde in einem kleinen Proberohr angelegt, das unmittelbar nach dem Estarren der Gelatine in ein grösseres, mit Gummipfropfen versehenes Proberohr hineingelegt wurde. In dieses wurde dann eine nach dem Kubikinhalt des Rohres berechnete Menge Kalilauge nebst Pyrogallussäure eingeführt. Nachdem der Gummipropfen paraffiniert worden war, wurde das Rohr unmittelbar in den Thermostaten eingesetzt.

Dem von mir gebrauchten Agar wurde im allgemeinen ca. 4 % Glycerin zugesetzt, damit die Oberfläche des Agars nicht so schnell trocknen sollte. Das zu verwendende Agar enthielt 1 bis 2 % Agar.

Bei den Meerwasseruntersuchungen wurden die Nährsubstrate, statt mit gewöhnlichem süssen Wasser, stets mit derselben Menge Meerwasser hergestellt. Bei diesen Untersuchungen wurde, wie oben genannt, auch dann und wann Albumos-Agar, nach der von HESSE und NIEDER gelieferten Formel, gebraucht. Dies Substrat eignete sich sehr gut zur Untersuchung des Bakteriengehaltes des Meerwassers.

Die Bouillon wurde von gewöhnlichem süssen, resp. Meerwasser, 2 % Fleischextrakt (Cibils) und 1 % Pepton (Wittes) angefertigt; die Flüssigkeit wurde dann mittels Soda neutralisiert.

An den Bouillonkulturen der Erdbakterien wurde in fast jedem Fall die sog. Nitroso-Indol-, resp. Indolreaktion gemacht (mit Schwefelsäure und Kaliumnitrit). Diese Versuche gaben aber stets ein negatives Resultat.

In Bezug auf die Färbungsmethoden ist zu erwähnen, dass an allen Bakterienarten Färbung mit LÖFFLER's Methylenblau statt fand, sowie auch mit ZIEHL's Fuchsin. Ausserdem wurden Färbungsversuche nach GRAM's Methode vorgenommen.

Sporenfärbung nach MÖLLER's Methode (Chromsäure—ZIEHL's Fuchsin—Schwefelsäure—Methylenblau) wurde in den meisten Fällen ausgeführt, aber gab nur selten positives Resultat.

Versuche mit Ciliefärbung (Geisselfärbung) wurden vorgenommen, aber aus verschiedenen Ursachen gelangen sie mir nicht. Infolgedessen bin ich nicht imstande, betreffs der Mehrzahl von reinkultivierten Kokkenarten, anzugeben, ob bei denselben Eigenbewegung vorhanden war oder nicht. Bei Beobachtung von Kulturen im hängenden Tropfen konnte man nämlich oft nicht feststellen, ob die bei den Mikroorganismen beobachtete Beweglichkeit tatsächlich eine Eigenbewegung war oder nur sog. Molekularbewegung. Bezüglich der Stäbchenbakterien lag natürlich diese Schwierigkeit nicht in demselben Grade vor.

34 verschiedene, reinkultivierte Arten der auf Snow-Hill gefundenen Mikroorganismen werden im Folgenden mitgeteilt. Von diesen stammten 29 St. von der Erde und 5 St. vom Meerwasser.

Die 29 aus der Erde erhaltenen Arten bestehen aus 17 Kokken-, resp. Sarcina-Arten, 11 Stäbchen-, resp. Spirillen- oder fadenförmigen Arten, und 1 Mikroorganismu von einer mir unbekannten Gruppe.

Einige Zeichnungen sind auch am Ende mitgeteilt. Diese sind vollbracht worden mit Hülfe von Skizzen mit Bleistift, die vom Verf. im Laufe der Arbeiten auf Snow-Hill direkt nach den Gegenständen gezeichnet worden sind. Sie sind also nicht nach irgend einem bestimmten Massstabe gemacht, aber was betrifft die Grössenverhältnisse in der Wirklichkeit, sind die Beschreibungen der verschiedenen Kulturen zu empfehlen, wo in den meisten Fällen Angaben der Grösse vorhanden sind.

Vielleicht werden einige Leser nach Studieren dieser Abhandlung mir den Vorwurf machen, dass die verschiedenen Reinkulturen auf verschiedenen Substraten, wie auch die Färbung u. a., all zu unvollständig ausgeführt worden sind. Zur Antwort kann ich nur auf die für solche Arbeiten schwierigen und ungünstigen Umstände hinweisen, unter denen diese Arbeiten tatsächlich vollbracht werden mussten. Manches, was in einem gewöhnlichen Laboratorium dem Forscher leicht und geschwind auszuführen scheinen würde, kann während einer Überwinterung, wie die der schwedischen Expedition auf Snow-Hill, nicht ohne grosse Schwierigkeiten zu stande gebracht werden.

Möge daher der Leser, beim Urteilen dieser Abhandlung, die eigentümlichen Verhältnisse berücksichtigen, worunter sie zu stande gekommen ist, und dabei nicht

unterlassen, bevor er irgend ein Urteil ausspricht, Kenntnis von dem zu nehmen, was Bakteriologen bei anderen Expeditionen unter ähnlichen Verhältnissen geleistet haben.

### No. 1.

Diplokokken von Kaffeebohnenähnlicher Form, die 2 und 2 zusammenhängen, wodurch jedes Diplokokkenpaar das Aussehen einer kleinen Kugel bekommt.

Färben sich gut nach der GRAM'schen Methode, wie auch mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen.

*Grösse:* Die kugelförmigen Diplokokkenpaare sind zwischen 0.5 bis 0.75 $\mu$ im Diameter. Im hängenden Tropfen ist die Grenze zwischen die paarweise zusammenhängenden Kokken nicht zu unterscheiden, und jedes solche Paar hat das Aussehen eines homogen kugelförmigen Coccus. Keine deutliche Eigenbewegung.

*Gelatine-Plattenkultur* (10 Tage alt): Die Oberflächenkolonien sind von fast zirkelrunder Form, ca. 1 mm im Diameter, undurchsichtig, von rein gelber Farbe. Die Kolonien sind an den Rändern tief zackig, fast lappig; die Anzahl der Läppchen zirka 10. Die die Läppchen trennenden Einschnitte strecken sich in der Richtung des Radius zum Centrum bis ungefähr $\frac{1}{3}$ der Länge des Radius der Kolonie. Keine Verflüssigung der Gelatine. Von der unteren Seite gesehen scheint die Mittelpartie der Kolonie glatt und homogen; die Läppchen dagegen scheinen aus kleineren, saftigen, fast blumenkohlähnlichen Wucherungen zu bestehen. Die gelbe Farbe, die an der Mitte der Kolonien am stärksten ausgesprochen ist, geht, nach der Peripherie zu, in einen matteren, fast weissen Farbenton über, wahrscheinlich darauf beruhend, dass die Kolonien nach den Rändern zu bedeutend dünner sind. Von der oberen Seite gesehen scheinen auch die Centra der Kolonien von blumenkohlartigen Wucherungen bedeckt, die aber hier nicht so deutlich ausgebildet sind wie gegen die Peripherie. Die grossen Randlappen sind ihrerseits an der Kante mit kleineren Einschnitten besetzt, die in radiärer oder fast radiärer Richtung gehen. Die oben erwähnte Lobierung der Kolonien ist bei allen Kolonien dieser Art vorhanden, aber bei den verschiedenen Kolonien sehr verschieden stark ausgesprochen.

*Gelatine-Stichkultur* (27 Tage alt): Wachstum sowohl an der Oberfläche wie im Stichkanal; jedoch ist das Wachstum im letzteren sehr wenig entwickelt. Die aufliegende Kolonie ist zirka 3 mm im Diameter und hat die Form einer abgerundeten, rings um die noch sichtbare Mündung des Stichkanales liegenden, wulstigen, wallförmigen Platte. Diese ist wohl abgegrenzt, hat glatte Ränder, glänzende

Oberfläche und ist von gelblicher Farbe. Im Stichkanal Wachstum zu oberst ziemlich kräftig, aber nach unten mit schnell und gleichmässig abnehmender Intensität. Die Ränder des Stichkanales sind mit kleinen, körnigen Auswüchsen besetzt. Oben, nächst an der Oberfläche der Gelatine, sind diese Auswuchse gröber und klumpenförmig, von rundlicher Form. Das Innere des Stichkanales (der nicht erweitert ist) hat eine schwach gelbliche Farbe und ist längsgestreift. Auch die genannten, klumpenähnlichen Auswüchse sind gelblich. Oben, auf der Oberfläche der Gelatine, ist die Kolonie im Stichkanal zirka 1 mm breit, nach unten schnell abnehmend und in einer haarfeinen Spitze endend. Keine Verflüssigung der Gelatine. Nach 42 Tagen ist eine 3 bis 4 mm tiefe Schmelzvertiefung entstanden unter und ringsum, nächst an der aufliegenden Kolonie. Diese Schmelzvertiefung ist ca. 5 bis 6 mm im Durchmesser, aber hat keine Flüssigkeit (verdunstet?).

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Die Kolonie hat das Aussehen eines zusammenhängenden, ziemlich schmalen und gleichmässig breiten, unten doch etwas angeschwollenen Bandes mit glänzender Oberfläche. Die untere und dickere Hälfte der Kolonie ist gelblich und hat ein gelatinöses Aussehen; der obere, schmälere und dünnere Teil der Kolonie ist von unbestimmt gelblichgrauer Farbe. Die Kolonie ist am erhabensten an der Mitte, wo der Platindraht gezogen war, und zeigt im Querdurchmesser glatte Rundung. Die Ränder sind feinzackig. Nach 15 Tagen ist die Kolonie bedeutend breiter und üppiger geworden; sie ist jetzt im ganzen rein gelb. Die Ränder sind glatt, nur hier und da mit kleineren, unregelmässigen Ausbuchtungen. Die Oberfläche der Kolonie ist glatt und glänzend. Kein Hereinwachsen in das Agar vorhanden.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Ein gelbes, ziemlich reichliches Sediment hat sich am Boden des Proberohres abgesetzt und bildet hier eine wohl abgegrenzte Ansammlung oder Platte. Unter der freien Oberfläche der Bouillon erscheinen einige kleinere Scheibchen. Übrigens ist die Bouillon vollständig klar, ohne irgend eine Veränderung der normalen Farbe. Das Sediment am Boden wird beim Umschütteln leicht aufgerührt und trübt diffus die Flussigkeit. Nach 26 Tagen hat die Kultur dasselbe Aussehen.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stichkultur; 9 Tage alt): Kein Wachstum. Noch zwei Kulturen, die eine 14 Tage, die andere 42 Tage alt, in den Thermostaten eingestellt, gaben noch immer negatives Resultat.

*Vorkommen:* No. 1 kommt in der Erde auf Snow-Hill vor und ist dort eins der allgemeinsten Erdbakterien. Es wurde oft in Erdproben erhalten, die im antarktischen Fruhling und Sommer genommen waren, aber erschien auch dann und wann während des übrigen Teiles des Jahres.

## No. 2.

Kokken, die oft in Tetradenform zu 4 beisammenliegen. Die einzelnen Kokken sind von verschiedener Grösse und unregelmässiger Form. Gewöhnlich liegen der grösste und der kleinste Coccus einander gegenüber und sind durch zwei mittel grosse Kokken von einander getrennt (siehe Fig. 1). Die 4 verschiedenen Kokken, die zusammen eine Tetrade bilden, haben alle, obwohl unregelmässig und verschiedenartig, die Form eines Zirkelquadrants; sie sind am Centrum der Tetrade etwas gespitzt, nach der Peripherie zu rundlich. Im ganzen hat also jeder Coccus eine dreieckige Form, mit 2 geraden und 1 gebogenen Seite, dies natürlich von oben gesehen. Im allgemeinen liegen sie in ziemlich dichten Klumpen angehäuft.

Färben sich gut nach GRAM und mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen.

Die *Grösse* jedes einzelnen Coccus variiert im Durchmesser zwischen $0{,}_{75}$ und $0{,}_{25}$ $\mu$.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* ist keine Eigenbewegung mit Sicherheit zu beobachten.

*Gelatine-Plattenkultur* (10 Tage alt): Die Kolonien, die alle im Inneren der Gelatine liegen, sind von ziemlich verschiedener Grösse; die grössten ca. 1 mm im Diameter; von unregelmässig rundlicher Form. Sie sind durch Einschnitte stark zerklüftet oder lappig. Die Farbe ist etwas schmutzig weissgelb, bei verschiedenen Kolonien von etwas verschiedener Farbenstärke. Im allgemeinen scheinen die grösseren Kolonien etwas starker gefärbt zu sein und haben Zacken, die mehr radiär angeordnet sind. Die kleineren Kolonien sind heller, lappiger und klumpiger als die grösseren. In jeder einzelnen Kolonie wird beobachtet, dass die gelbliche Farbe am Centrum am stärksten ist und nach der Peripherie zu abnimmt. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden.

*Gelatine-Stichkultur* (26 Tage alt): Die Vegetationen sind denen vom No. 1 sehr ähnlich, aber die Farbe ist bei No. 2 erheblich blasser als bei No. 1. Die Vegetationen im Stichkanal bei No. 2 sind ausserdem schmäler und durchsichtiger als bei No. 1; die kleinen Auswüchse zu den Seiten sind kleiner und gleichförmiger bei No. 2 als bei No. 1.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Die Kolonie hat die Form eines mittelbreiten, etwas erhabenen, gleichmässig rundlichen Bandes, von glänzendem, porzellanähnlichem Aussehen und weiss-grauer Farbe. Die Ränder der Kolonie sind abgerundet feinzackig. Nach 15 Tagen hat die Kolonie erheblich zugewachsen und hat die Form eines in seiner ganzen Länge gleichmässig breiten Bandes, ohne irgend eine deutliche »Kolbenbildung» unten. Sie ist glänzend, weissblau, porzellanähnlich. Die ganze Vegetation hat, auch mit der Lupe betrachtet, keine Struktur, sondern sieht vollständig homogen und glatt aus.

Keine Spur nach dem Platindraht ist zu sehen, sondern die Kolonie bildet im Durchmesser einen gleichmässig abgerundeten Höcker, der an der Mitte am erhabensten ist, mit nach den Seiten zu abfallenden Rändern. Diese sind fast glatt, hier und da jedoch mit grösseren oder kleineren Ausbuchtungen der Kolonie versehen, die dann immer von einer im Inneren des Striches vorhandenen, stärkeren Vegetation entsprochen werden; diese zeigt sich darin, dass die Kolonie hier etwas erhabener ist. Kein Hereinwachsen in das Agar.

*Bouillon-Kultur* (11 Tage alt): Die Bouillon ist nicht ganz klar, sondern schwach opak. Am Boden eine dünne, über einer relativ grossen Fläche ausgebreitete, körnige Sedimentschicht. Beim Umschütteln lösen sich vom Bodensatz häutchenartige und fadenziehende Bildungen und schwimmen in der Flüssigkeit herum.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stichkultur; 9 Tage alt): Zeigt keinen Zuwachs. Ebenso verhält es sich mit zwei anderen anaëroben Kulturen, resp. 7 und 44 Tage alt.

*Vorkommen:* Ziemlich allgemein im Boden von Snow-Hill.

## No. 3.

Kugelformige Kokken von erheblich variierender Grösse. Die kleinsten sind im Durchmesser bis $^1/_5$ u. $^1/_3$ der grössten. Die Kokken liegen einzeln oder in Klumpen. Sie färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen; auch nach GRAM's Methode.

Die *Grösse* variiert: bei den kleineren 0.3 bis 0.5 $\mu$, bei den grösseren 1.5 $\mu$ im Diameter.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* ist keine typische Eigenbewegung zu beobachten.

*Gelatine-Plattenkultur* (21 Tage alt): Die Oberflächenkolonien sind ca. 1 mm im Diameter und von ganz zirkelrunder Form. Die Ränder sind glatt. Die Farbe schmutzig, hell graublau. Keine Zeichnung oder Struktur können bei den Kolonien beobachtet werden, sondern sie haben ein vollständig homogenes Aussehen. Bei reflektiertem Licht erscheint an den Rändern eine schwache Lichtbrechung. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden.

*Gelatine-Stichkultur* (26 Tage alt): zeigt ein sehr schönes und charakteristisches Wachstum. Über der Mündung des Stichkanales liegt die homogen aussehende, glänzende, halbkugelförmige oder tropfenförmige Oberflächenkolonie, die ca. 1 mm im Diameter ist. Sie hat einen unbestimmten, etwas ins Rosa spielenden Farbenton.

Keine Verflussigung der Gelatine beobachtbar. Im Stichkanal hat der Zuwachs mit nach unten zu gleichmässig abnehmender Intensität statt gefunden. Die Ränder der Stichkanalvegetation sind mit einer Menge kleiner Auswüchse dicht besetzt, die nach oben gröber sind und nach unten immer feiner werden. Im oberen Teile des Rohres haben diese Auswüchse die Form dicht neben einander liegender, fast zusammengeklebter Klumpen; nach unten zu werden diese immer kleiner, um schliesslich nur als kleine, punktförmige Körner zu erscheinen. Dicht unter der Oberfläche der aufliegenden Kolonie ist eine unregelmässig geformte, gelbbraune Masse aus ähnlichen Klumpen. Die grössten Klumpen oder Auswüchse sind im Durchmesser ca. $^{1}/_{4}$ bis $^{1}/_{3}$ mm.

Nach 41 Tagen hat die Oberflächenkolonie das Ausssehen eines blanken, gleichmässig gerundeten Tropfens von schwacher Rosafarbe und von 1 bis $1^{1}/_{2}$ mm im Diameter. Die kleinen Auswüchse oder Tochterkolonien rings um den Stichkanal liegen dicht an einander, zusammengedrückt durch den Druck gegen einander, aber nach den Seiten abgerundet. Das Ganze wird auf diese Weise in hohem Grade einer reifen Maisähre oder einem Maiskolben ähnlich, wo jede kolbenförmige Tochterkolonie einem Maiskorn entspricht.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (15 Tage alt): Ziemlich unbedeutendes Wachstum als ein etwas glänzender, fast farbloser, dünner und schmaler Strich. Nach 26 Tagen mittelmässig kräftiges Wachstum. Die Kolonie hat das Aussehen eines ziemlich schmalen, gleichmässig breiten, beinahe farblosen, dünnen, durchsichtigglänzenden Bandes. Die Ränder sind hier und da etwas, obwohl wenig, zackig. Kein Hereinwachsen in das Agar.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon vollständig klar, aber am Boden des Rohres erscheint eine ausgebreitete Sedimentauflagerung von heller Farbe. An der Oberfläche schwimmen einige weissliche Flöckchen. Beim Umschütteln wird das Sediment leicht aufgewirbelt und verteilt sich diffus. Nach 26 Tagen ist das Aussehen dasselbe. Das Sediment am Boden ist jedoch etwas grösser und von schwach weissgelber Farbe.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 9 Tage alt): Zeigt kein Wachstum. Ebenso verhält es sich nach 17, resp. 41 Tage Verwahrung im Thermostaten.

*Vorkommen:* Diese Art wurde ziemlich häufig in der Erde auf Snow-Hill angetroffen, in einigen Erdproben sogar in grosser Anzahl.

**No. 4.**

Kugelförmige Kokken, die einzeln oder in kleinere Klümpchen angesammelt liegen.

Färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen sowie auch nach GRAM.

Die *Grösse* variiert zwischen 0.35 bis 0,75 $\mu$ im Diameter.

Im *hängenden Tropfen* ist keine deutliche Eigenbewegung zu beobachten.

*Gelatine-Plattenkultur* (21 Tage alt): Die Oberflächenkolonien sind ca. $^1/_2$ bis 1 mm im Diameter, von runder Form. Die Farbe schmutzig graublau. In der Kolonie kann man mit der Lupe drei verschiedene Zonen, die konzentrisch liegen, wahrnehmen: eine innere, in Grösse zirka dem halben Radius der ganzen Kolonie entsprechend, und zwei äussere, ringförmige, die ohne deutliche Grenze in einander übergehen. Die innerste Zone, von der mittleren scharf abgegrenzt, ist wie die äusserste von grauweisser Farbe. Die mittlere, von deutlich bläulicher Farbe, geht allmählich in die äusserste über. Der Rand der Kolonie ist dünn mit schwach angedeuteten, breiten aber seichten Einschnitten. Die Ränder der Ausbuchtungen und der Einschnitte hingegen sind ganz glatt. Eine schwache Neigung zur Verflüssigung der Gelatine ist vorhanden in der Form einer schmalen, ringförmigen Vertiefung rings um die Kolonie, dicht an dem äusseren Rande derselben. (Siehe Fig. 2.)

*Gelatine-Stichkultur* (26 Tage alt): Zeigt ein sehr charakteristisches Wachstum. Schräg, rings um die Mündung des Stichkanales (mit einem längeren Oberflächenauswuchs nach der einen Seite) ist eine Oberflächenkolonie von eigentümlichem Aussehen ausgewachsen. Diese ist ca. $2^1/_2$ mm breit und 5 mm lang und besteht aus einer körnigen, zusammengepackten, mattglänzenden, unregelmässig geformten Masse mit einer Menge Höckerchen und Einsenkungen. Die Ränder sind mit ziemlich grossen, rundlichen Auswüchsen versehen. Das Ganze hat ein etwas trockenes Aussehen. Von der unteren Seite gesehen bricht die Oberflächenkolonie ziemlich stark das Licht. Die Kolonie hat eine weissliche Farbe und sieht gelatinös aus. Die Wände des Stichkanales sind mit Auswüchsen dicht besetzt, die von den Vegetationen im Inneren selbst des Stichkanales ausgehen. Nach oben zu, im oberen Teile der Kolonie, sind diese Auswüchse birnenförmig oder polypenartig angeschwollen; nach unten punktförmig. Der Stichkanal selbst ist deutlich zu sehen, und sein Lumen ist mit kleinen, graulichen Körnchen gefüllt. Die Stichkanal-Kolonie ist oben ca. $1^1/_2$ mm breit, aber wird nach unten allmählich schmäler. Die polypenähnlichen Auswüchse um den oberen Teil des Stichkanales sind besonders charakteristisch für diese Bakterienart.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (15 Tage alt): Hat ziemlich kräftig gewachsen als ein mitteldickes, ziemlich dünnes, plattes Band von etwas unbestimmt weisslicher Farbe und von halbdurchsichtigem, opakem Aussehen. Die Oberfläche ist

etwas glänzend, obwohl feinkörnig, und gibt einen dürren Eindruck. Die Ränder sind an einigen Stellen dünner als das Innere der Kolonie; an anderen Stellen ist das Ganze von gleichmässiger Dicke. Hier und da zeigt sich Tendenz zum Einwachsen der Kolonie in das Agar. Unter den üppigsten Teilen der Kolonie sieht man nämlich hier und da wie kleine Fransen, die in das Agar hineindringen.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon ist vollständig klar. Am Boden erscheint ein ziemlich reichliches, weisses, körniges Sediment, das beim Umschütteln aufwirbelt, in kleineren Körnchen und Klümpchen zerfallend. Nach 26 Tagen hat die Kultur dasselbe Aussehen, aber einige Körner und Scheibchen sind an den Wänden des Rohres und auch unter der freien Oberfläche der Flüssigkeit angeheftet.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 9 Tage alt): Zeigt Anzeichen zu sehr schwachem Wachstum. Dasselbe Verhältnis nach resp. 14 und 36 Tagen.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, aber gehört nicht zu den hier am häufigsten vorkommenden Arten. Ich fand sie nur ein paar Mal wieder.

## No. 5.

Diplokokken von typischer Kaffeebohnenform. Liegen immer 2 zu einem Paare vereinigt. Manchmal erscheinen 2 bis 5 solche Diplokokkenpaare in einer kurzen Kette vereinigt (siehe Fig. 3). Am häufigsten liegen sie aber einzeln (paarweise) oder in Klumpen. Sie variieren etwas an Grösse und Form. Gewöhnlich sind die einzelnen Kokken ungefähr doppelt so breit wie dick. Eine kleine Anzahl von Kokken zeigen aber nicht diese typische Kaffeebohnenform, sondern sind gleichmässiger abgerundet, und fehlen also der typischen Abplattung an derjenigen Seite, die gegen das zweite Exemplar des Diplokokkenpaares gewandt ist.

Lassen sich *gut färben* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen sowie auch nach GRAM's Methode.

Der grösste Querdurchmesser eines einzelnen Coccus variiert zwischen 0.75 und 1 $\mu$. Die Dicke ist um ungefähr die Hälfte gross.

Im *hängenden Tropfen* erscheint keine Eigenbewegung.

*Gelatine-Plattenkultur* (23 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist zirkelrund, ca. 2 bis $2^1/_2$ mm im Diameter, von schmutzig heller, gelbbrauner Farbe (die Farbe ist fast eiterähnlich). Sie sieht massiv aus und ist undurchsichtig und ohne beobachtbare Struktur (homogen). Der Rand ist an mehreren Stellen radiär eingesenkt oder gelappt, bis zu einer Tiefe von $^1/_5$ bis $^1/_6$ der ganzen Länge des Kolonieradius. Nach

den Rändern zu geht die gelblichbraune Farbe in eine hellere und mehr rein weisse Nuance über. Die Oberfläche blank, glatt und glänzend. Die Randläppchen sind jedes für sich an der Kante ganz glatt, zungenförmig und, durch die soeben erwähnten, radiär liegenden Einschnitte, von einander getrennt. Die Breite dieser Läppchen ist etwas verschieden, jedoch scheint das Ganze ziemlich symmetrisch. Bei Vergrösserung mit der Lupe sieht man, dass die Einschnitte nach dem Centrum zu fortsetzen bis etwa $^1/_3$ oder $^3/_4$ der ganzen Länge des Kolonieradius. Die Zungen bilden, nach dem oben Hervorgehobenen, gleich wie Kolben, die radiär an einander gepresst liegen und deshalb etwas abgeplattet sind (siehe Fig. 4). Um den Rand der Kolonie erscheint eine äusserst schwache Neigung zur Verflüssigung der Gelatine in der Form einer kaum beobachtbaren Einsenkung.

*Gelatine-Stichkultur* (26 Tage alt): Zeigt ein recht gutes Wachstum. Eine trichterförmige, nach unten spitze, kleine Vertiefung zeichnet noch die Öffnung des Stichkanales aus, aber rings um diese ist eine wulstige, glänzende, unregelmässige und in Klumpen geformte Oberflächenkoloniemasse hervorgewachsen, die ca. 1,5 bis 2 mm im Diameter hält. Diese Oberflächenkolonie ist ringförmig und bildet wie einen kleinen Wall, der an seiner Mitte am erhabensten ist, und dann wie eine ringförmige Kante oder einen Rücken bildet. Die Farbe ist schmutzig weissgelb. Der Rand der Oberflächenkolonie hat kleinere, unregelmässige, abgerundete Ausbuchtungen. Dicht unter der Oberflächenkolonie erscheint zuerst ein grösserer, klumpenartiger Anlauf von ungeformter Koloniemasse, die nach unten bald aufhört, um in die Vegetation des Stichkanales selbst zu übergehen. Diese reicht bis zum Boden des Stichkanales, aber wird nach unten allmählich schmäler und endet in einer haarfeinen Spitze. Die Ränder des Stichkanales sind mit nach oben immer grösseren, rundlichen, polypösen, massiven und undurchsichtigen Auswüchsen besetzt. Rings um den unteren Teil des Stichkanales, der eine gleichmässige, hellgraue Farbe hat, sehen diese Auswüchse nur wie sehr kleine Körnchen oder Punkte aus (mit der Lupe). Nach 41 Tagen hat die Kolonie etwas an Grösse zugenommen, und die Farbe hat, besonders im oberen Teile der Kolonie, eine ziemlich kräftig gelbbraune, etwas ins Orangegelbe spielende Farbe angenommen. Irgend eine Verflüssigung der Gelatine ist nicht beobachtet worden; die unbedeutende, trichterförmige Vertiefung an der Öffnung des Stichkanales aber deutet vielleicht auf eine schwache Tendenz zur Verflüssigung.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (9 Tage alt): Zeigt ein sehr üppiges und schönes Wachstum in der Form einer glänzenden, porzellanähnlichen, grauweissen, fast undurchsichtigen, bandförmigen Masse. Die Ränder haben schwache, rundliche Auswüchse. Die Kolonie ist ziemlich breit, aber dünn und platt, der Mittellinie entlang (wo der Platindraht gezogen war) etwas eingesunken. Nach 15 Tagen ist das Aussehen ungefähr dasselbe; die Oberfläche glänzend, porzellanähnlich, ohne nur

eine Spur von Zeichnung oder Struktur (homogen). Die Einsenkung in den Vegetationen da, wo der Platindraht gezogen war, zeigt sich noch immer, ausser zu unterst, wo die Kolonie im Durchmesser gleichmässig höckerig ist. Die Ränder sind teilweise fast ganz glatt, an mehreren Stellen aber rundlich eingebuchtet oder feinzackig. Die Kolonie hat ein etwas gelatinöses Aussehen. Sie wächst nicht in das Agar hinein.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon ist vollständig klar. Am Boden des Rohres erscheint ein ziemlich wohl abgegrenztes, sehr dickes, weisses Sediment. Beim Umschütteln wird dieses Sediment in der Form von langen, schmalen, zähen Fäden aufgewirbelt, die in der Flüssigkeit herumschwimmen.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich: 9 Tage alt): Möglicherweise ist ein sehr schwaches Wachstum im Inneren des Stichkanales vorhanden. Noch nach 36 Tagen hat aber kein *sicherer* Zuwachs statt gefunden.

*Vorkommen:* Diese Bakterienart wurde zuerst aus der Luft erhalten, aber ich fand sie später auch einige Male in einigen Erdproben wieder. Diese Bakterienart gehört nicht zu den auf Snow-Hill am häufigsten vorkommenden Bakterien.

## No. 6.

Kokken, die im allgemeinen, wie Diplokokken, zu 2 beisammen liegen. Einige, obgleich sehr wenige, liegen einzeln, während mehrere andere in Tetradenform oder in unregelmässigen Klumpen zusammenliegen. Sie sind im allgemeinen etwas länglich (einige jedoch ganz rund), besonders die, die paarweise wie Diplokokken liegen. Dabei haben sie eine Spur von Ähnlichkeit mit der charakteristischen Kaffeebohnenform (siehe Fig. 5). Sie sind von etwas wechselnder Grösse.

Sie färben sich gut mit den gewöhnlichen Anilinfarben. Auch gute Färbbarkeit nach GRAM.

Im Durchmesser sind sie $0.5$ bis $0.75$ $\mu$.

Im *hängenden Tropfen* zeigen sie nicht mit Sicherheit Eigenbewegung.

*Gelatine-Plattenkultur* (14 Tage alt): Die Kolonien sind der Form nach No. 2 sehr ähnlich. Sie sind rundlich, von ca. 1 mm im Diameter bis weniger, stark zerschlitzt durch unregelmässige Einschnitte an den Rändern. Die Farbe ist aber bei No. 6 rein weiss, ohne irgend eine Schattierung ins Gelbe wie bei No. 2.

*Gelatine-Stichkultur* (26 Tage alt): Zeigt gutes Wachstum sowohl an der Oberfläche wie im Stiche. Die Oberflächenkolonie ist ca. 1½ bis 2 mm im Diameter, unregelmässig gestreift, etwas wulstig und wallartig aufgetrieben. Im Stichkanal hat sie als halb durchsichtige Vegetationen gewachsen, im oberen Teile mit kleineren kornigen Auswüchsen. Die Vegetationen sind von rein weisser Farbe. Keine Verflüssigung der Gelatine kommt vor. Die Farbe ausgenommen, hat die Kolonie eine grosse Ähnlichkeit mit den entsprechenden Kulturen von No. 1 und No. 2.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Hat gut gewachsen als ein fast gleichmässig breites, mittelbreites Band von rein weisser Farbe (mit einiger Schattierung ins Blau). Die Kolonie ist halb durchsichtig, porzellanähnlich, glänzend. Sie ist am erhabensten längs der Mittellinie, aber hat im Durchmesser eine gleichmässig abgerundete Oberfläche. Die Ränder sind fast ganz glatt. Das Aussehen ist im ganzen der entsprechenden Kolonie des No. 2 sehr ähnlich. Kein Hereinwachsen ins Agar vorhanden.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon ist klar. An der Oberfläche schwimmen aber einige kleine Scheibchen. Am Boden eine geringe Menge eines dünnen, ausgebreiteten, körnigen Sedimentes von weisslicher Farbe. Beim Umschütteln werden einige Häutchen, Flöckchen und kurze Fäden aufgewirbelt. Nach 26 Tagen ist das Aussehen noch dasselbe. Die Häutchen und Flöckchen bestehen deutlich (mit der Lupe) aus einer Menge kleiner Körnchen. Die Farbe nicht rein weiss.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich: 9 Tage alt): Zeigt kein Wachstum. Dies ist auch der Fall bei zwei neuangelegten Kulturen, resp. 17 und 46 Tage alt.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill. Diese Bakterienart ist eine der im antarktischen Boden am aller häufigsten vorkommenden.

## No. 7.

Kokken, die im allgemeinen in grösseren Klumpen angesammelt liegen, seltener einzeln. Oft auch in Tetradenform angeordnet. Einige sind vollständig kugelförmig, aber mehrere sind etwas länglich, an der Mitte mit einem schmalen, hellen Band versehen (die Grenzlinie zwischen in Spaltung begriffenen Kokken?). Diese letzteren werden dadurch Diplokokken ähnlich; die beiden Hälften sind bei diesen Gelegenheiten auch deutlich abgeplattet an den gegen einander liegenden Seiten (kaffeebohnenähnlich). Das häufige Zusammenhängen der Kokken in grösseren Klumpen deutet möglicherweise auf irgend einen zusammenhaltenden, gelèeartigen Stoff (Zoogloeabildung?)

Die *Färbbarkeit* schön mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen. Entfärbt sich aber bei Verfahrung nach GRAM's Methode.

Die *Grösse* variiert zwischen 0,5 bis 0,4 $\mu$ (= der Diameter der einzelnen Kokken). Bei Beobachtung von No. 7 im *hängenden Tropfen* ist keine Eigenbewegung zu sehen.

*Gelatine-Plattenkultur* (19 Tage alt): Die Kolonien liegen alle im Inneren der Gelatine. Jede Kolonie bildet einen rundlichen, unregelmässig geformten Klumpen von üppigem Aussehen. Die Oberfläche ist, einige kleinere Unebenheiten ausgenommen, glatt, nicht glänzend. Die Farbe schmutzig weissgelb. Grösse: Ca. $^3/_4$ mm im Diameter. Rings um die Kolonie ist die Gelatine zu einer kleinen, ringförmigen Vertiefung, von ungefähr derselben Breite wie der Diameter der Kolonie, eingesunken. Die Gelatine ist aber hier nicht flüssig, sondern nur etwas lockerer, gallertartig.

In einer anderen, 30 Tage alten Kultur sind Oberflächenkolonien vorhanden. Diese sind unregelmässig rund, platt, und haben eine glänzende, glatte Oberfläche. Die Struktur ist fast homogen. Keine deutliche Verflüssigung rings um die Kolonien ist zu bemerken.

*Gelatine-Stichkultur* (5 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist zirka 1 mm im Diameter, ziemlich erhaben, aber doch abgeplattet, blank, glänzend, mit ebener Oberfläche und glatten Rändern. Farbe weissgelb. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden. Im Stichkanal wächst No. 7 als dünne, fast vollständig durchsichtige Vegetationen, die feingranuliert und an den Rändern etwas zackig sind. Nach der Spitze des Kanales zu tönt die Kolonie ab. Nach 13 Tagen hat die Oberflächenkolonie erheblich gewachsen bis zu einer recht üppigen Platte mit gerundeten, stark abfallenden Rändern (beinahe etwas untergraben); die Oberfläche glänzend. Die Oberflächenkolonie ist unregelmässig gerundet und von schmutzig weissgelber Farbe. Sie ist im Durchmesser ca. 2 bis 3 mm. Im Stichkanal sieht man eine grosse Menge oben birnenförmiger, unten körnchen- oder punktförmiger Vegetationen. Noch keine Verflüssigung der Gelatine zu sehen. Nach 41 Tagen ist die Oberflächenkolonie in eine ziemlich weite Verflüssigungsvertiefung eingesunken. Die Breite dieser Vertiefung ist etwa $^2/_3$ des Diameters des Rohres; die Tiefe derselben ungefähr $^1/_3$ vom Diameter des Rohres. Keine Flüssigkeit ist aber in der Vertiefung vorhanden, sondern die sich verflüssigende Gelatine hat nach und nach abgedunstet, je nachdem sie sich gebildet hat.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (5 Tage alt): Zeigt sehr üppiges Wachstum als ein relativ breites Band, das nach unten zu kolbenförmig angeschwollen ist. Die Ränder sind glatt, abgesehen von einigen grösseren, länglich gerundeten Aus- und Einbuchtungen. Die Oberfläche schleimig glänzend, glatt und im Durchmesser eben, mit gleichmässiger Rundung. Die Breite ca. 3 bis $3^1/_2$ mm. Farbe schmutzig weissgelb. Das Ganze sieht vollkommen homogen aus. Der mittlerste und erhabenste Teil der Kolonie hat etwas stärkere gelbe Farbe als die dünneren Randpartien.

Wächst nicht in das Agar hinein. Nach 13 Tagen ist der Zuwachs sehr kräftig vor sich gegangen. Die Kolonie hat jetzt eine Breite, die ungefähr eben so gross ist wie der halbe Diameter des Rohres.

*Bouillonkultur* (7 Tage alt): Die Bouillon, wie auch die Oberfläche der Flüssigkeit, sind frei von Kulturpartikeln. Am Boden dagegen eine dicke, wohl abgegrenzte Sedimentschicht von schmutzig weissgelber Farbe. Beim Aufschütteln werden vom Boden Fäden und Klümpchen aufgewirbelt, die in kleinere Klümpchen und äusserst feine, isolierte, kaum unterscheidbare Körnchen zerfallen, die die Bouillon diffus trüben. Nach 45 Tagen zeigt sich die Flüssigkeit im ganzen opak, trübe. Am Boden ein dickes, weisslichgelbes, scharf abgegrenztes Sediment.

*Anaerobe Kultur* (Gelatine-Stich; 7 Tage alt): Zeigt kein Wachstum. Dasselbe Verhältnis nach 45 Tagen.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill. No. 7 ist eine der seltener anzutreffenden Bakterienarten auf Snow-Hill.

## No. 8.

Diplokokken von typischer Kaffeebohnenform. Jedes einzelne Individuum ist fast halbkugelförmig, und der Zwischenraum zwischen den beiden Individuen eines Diplokokkenpaares ist sehr eng, wodurch die zwei zusammenhängenden Kokken eine fast kugelrunde Bildung bilden. Sie sind von ziemlich gleicher Grösse und liegen gewöhnlich in unregelmässigen Klumpen angehäuft oder auch einzeln (siehe Fig. 6).

*Färbbarkeit* gut mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber Entfärbung findet bei Färbung nach GRAM statt. Der Durchmesser der kugelförmigen Diplokokkenpaare ist ca. $0{,}75$ bis $1\ \mu$. Die Dicke jedes einzelnen Coccus beläuft sich auf ungefähr $0{,}5\ \mu$.

Bei Untersuchung im *hangenden Tropfen* kann man nicht unterscheiden, ob Eigenbewegung vorhanden ist oder nicht.

*Gelatine-Plattenkultur* (19 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist unregelmässig gerundet, im Diameter ca. $^2/_3$ mm und von hell gelber Farbe (rosa oder lachsrot). Die Kolonie ist stark zerschlitzt, fast lappig und bekommt dadurch ein fast blumenähnliches Aussehen (siehe Fig. 7). Die Kolonie ist nicht glänzend. Sie ist ziemlich dünn und hat ein feinkörniges Aussehen. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden. Bei 80-facher Vergrösserung sieht man, dass der Rand der Kolonie von kleinen, lichtbrechenden Körnchen feinkornig ist.

*Gelatine-Stichkultur* (4 Tage alt): Zeigt ziemlich gutes Wachstum. Keine Verflüssigung der Gelatine wird noch beobachtet. Die Kolonie besteht aus unregelmässig angehäuften, ziemlich erhabenen, höckerigen, schwach glänzenden Massen von schöner Rosafarbe. Im Stichkanal wächs No. 8 mit derselben schönen Rosafarbe, nach unten zu an Wachstumsintensität schnell abnehmend. Die Vegetationen im Kanal bestehen aus einer Menge kleiner Körnchen von verschiedener Grösse, meistens frei von einander liegend, aber oben, dicht unter der Oberflächenkolonie, zu einem grösseren Klumpen oder einer grösseren Masse zusammengekittet. Nach 48 Tagen ist die Gelatine zu einer Tiefe von ca. $^1/_2$ cm herabgeschmolzen. Ein Teil der ziemlich dickfliessenden Schmelzflüssigkeit ist trübe, ein anderer Teil klar. Die Trübung hat Rosafarbe. Der centrale Teil der Oberflächenkolonie hat, von unten gesehen, eine Farbe, die mehr ins »Lachsrote» spielt als in reine Rosafarbe. An der Oberfläche der verflüssigten Gelatine schwimmen rosafarbene Flöckchen und Klumpen. Nach ca. 90 Tagen ist die Gelatine bis zu etwa $^1/_3$ der ursprünglichen Höhe der Gelatinesäule geschmolzen. Die Flüssigkeit ist jetzt mehr dünnfliessend geworden; sie ist durch und durch homogen trübe, undurchsichtig. Der starre Teil der Gelatine endet mit einer scharfen, horizontalen Grenze nach oben. Auf dieser festen Säule ruht die Oberflächenkolonie, und darüber steht die Flüssigkeit.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (4 Tage alt): Zeigt gutes Wachstum in schönen rosenroten Vegetationen. Unten ist die Kolonie breiter als oben, und die Breite ist ca. 3 bis $3^1/_2$ mm. Die Kolonie besteht im ganzen aus einer Menge zusammengehäufter kleiner Kolonien, die wie kleine Blumenkohlköpfe aussehen. Hier und da erscheinen kleinere solche Klumpen wie auf der Oberfläche des Agars neben der Hauptkolonie ausgeworfen. Die Ränder dieser letzteren sind stark unregelmässig, zackig. Die Kolonie ist mittelerhaben. Die Oberfläche derselben ist schwach glänzend, wie feucht. Kein deutliches Wachstum im Inneren des Agars kommt vor. Nach 8 Tagen hat die Kolonie an Grösse zugenommen und besteht aus breiten, unregelmässig geformten, teilweise zusammengehäuften, teilweise freien, feinhöckerigen Massen. Die kleineren, einzelnen Kolonien haben oft eine glatte, glänzende Oberfläche. Die Farbe ist schön, hell rosa. Die Kolonie ist ziemlich erhaben. Wächst nicht in das Agar hinein.

*Bouillonkultur* (4 Tage alt): Die Bouillon ist klar, aber am Boden liegt ein ausgebreitetes, dünnes, spärliches, weisslichgraues Sediment. Beim Umschütteln wird dieses in kleinen Körnchen und Klümpchen aufgewirbelt.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 48 Tage alt): Zeigt keinen Zuwachs.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill, wo sie dann und wann angetroffen wurde. No. 8 gehörte aber nicht zu den auf Snow-Hill am häufigsten vorkommenden Bakterienarten.

## No. 9.

Ziemlich grosse Kokken, die wie Diplokokken zu 2 beisammenliegen und die charakteristische Kaffeebohnenform haben. Zusammen bildet jedes Diplokokkenpaar nicht einen sphärischen, sondern einen ovoïden Körper, an der Mitte durch eine schmale Spalte geteilt. Die Kokken liegen meistens in Klumpen, aber zuweilen auch in Tetradenform oder in einer kurzen Kette (siehe Fig. 8).

Sie lassen sich gut *färben* mit den gewöhnlichen Anilinfarben, aber entfärben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode. Die Grösse jedes Diplokokkenpaares ist im Durchmesser ca. 0,8 $\mu$.

Im *hängenden Tropfen* erscheinen die Kokken lebhaft beweglich. Sie liegen entweder zu zweien vereinigt oder in Klumpen.

*Gelatine-Plattenkultur* (22 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist halbkugelförmig, glatt und glänzend und hell rosenfarbig. Bei 80-facher Vergrösserung sieht man, dass der Rand vollkommen glatt und scharf ist und dass die Kolonie eine vollständig homogene Struktur hat.

*Gelatine-Stichkultur* (11 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist rund, ca. 3 mm im Durchmesser und rosafarbig. Im Stichkanal hat No. 9 in dünnen, fast durchsichtigen, rosafarbigen Vegetationen gewachsen. Nach unten zu nimmt der Zuwachs schnell an Intensität ab. Die Stichkanalkolonie besteht aus fein aufgelockerten, dünnen, längsgestreiften Vegetationen. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (11 Tage alt): Zeigt guten Zuwachs. Die Kolonie besteht aus einem oben ca. 1/2 bis 1/3 mm, unten ca. 2 1/2 mm breiten Bande, das ziemlich erhaben ist und ein üppiges Aussehen hat. Die Farbe ist schön, hell rosa (oder purpurfarbig; etwas heller als No. 8). Die Kolonie ist vollständig undurchsichtig, ihre Oberfläche matt glänzend, an einigen Stellen glatt, an anderen schwach höckerig infolge einiger kleineren, verschieden grossen, unregelmässig geformten, gestreiften Erhöhungen. Die Ränder der Kolonie sind scharf und glatt geschoren, wenn man von einigen grösseren, schwachen Ausbuchtungen und Einsenkungen absieht. Hier und da liegen kleine Kolonien wie ausgeworfen an einigem Abstand vom Rand der Hauptkolonie. Kein Hereinwachsen in das Agar kommt vor.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon im ganzen, sowie auch die Oberfläche der Flüssigkeit, ist klar und frei von Kolonienpartikeln. Am Boden dagegen erscheint eine sehr spärliche, weisslich graue, ins Rosa spielende Sedimentschicht, die beim Umschütteln leicht in Flöckchen und Körnern aufgewirbelt wird.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich: 20 Tage alt): Zeigt keinen Zuwachs.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill, wo sie dann und wann, obwohl nicht sehr oft, angetroffen wurde.

## No. 10.

Kokken, die vollkommen kugelrund und von sehr gleicher Grösse sind, im allgemeinen in Klumpen liegend, aber manchmal auch einzeln oder seltener in kürzeren Ketten von 3 bis 6 Individuen angeordnet.

*Färben* sich gut mit den gewöhnlichen Farbstoffen, aber entfärben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode.

Im Durchmesser sind die Kokken ca. 0,4 bis 0,5 $\mu$. Ob Eigenbewegung vorhanden ist oder nicht konnte nicht entschieden werden.

*Gelatine-Plattenkultur* (11 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist rundlich, platt, weisslich grau, ca. 1 mm im Diameter. Die Ränder der Kolonie sind stark aufgelockert, zerfallend, und gibt ihre Bestandteile der umherliegenden, dünnfliessenden Gelatine ab, die einen ziemlich grossen Verflüssigungstrichter ausfüllt. Der Radius des Verflüssigungstrichters ist ca. 7 bis 8 Mal grösser als der Diameter der Kolonie. Bei 80-facher Vergrösserung erscheint der Rand der Kolonie aufgelockert und bildet nach aussen zu an Dichtheit abnehmende Massen von feinen Körnchen, die in der Flüssigkeit schwimmen.

*Gelatine-Stichkultur* (11 Tage alt): Zeigt kräftiges Wachstum. Die Oberflächenkolonie ist ca. 2 mm im Diameter, rundlich, mit unregelmässigen Rändern und einer glatten, glänzenden Oberfläche. Die Oberflächenkolonie ist scheiben- oder schalenförmig, das letztere aus dem Grund, dass sie am Boden des flachen Verflüssigungstrichters ruht. Dieser ist bedeutend grösser als der Diameter der Kolonie selbst (der Diameter des Trichters ist ungefähr 3 Mal so gross wie der Diameter der Kolonie) und ziemlich flach (die Tiefe ist etwas weniger als der horizontale Radius des Verflüssigungstrichters). Keine Flüssigkeit im Trichter (abgedunstet?). Die Farbe der Oberflächenkolonie ist weisslich grau. Im Stichkanal wächst No. 10 in der Form eines dünnen, halbdurchsichtigen Schleiers, dessen Ränder mit einer Menge dichtsitzender, äusserst kleiner Auswüchse besetzt sind. Nach 40 Tagen hat sich die Gelatine zu einer dickfliessenden Flüssigkeit verflüssigt, bis zu einer Tiefe von mehr als 1 cm. An der Oberfläche der trüben Flüssigkeit schwimmen weisse, flockige Massen.

Die Oberflächenkolonie, die abgerundet und schalenförmig ist, ruht auf der oberen Fläche der noch unverflüssigten Gelatinesäule (siehe Fig. 9). Nach 85 Tagen ist die Gelatine bis zu ungefähr der halben Höhe der Gelatinesäule zerschmolzen. Diese Flüssigkeit ist ziemlich leichtfliessend, dünn und homogen, schmutzig gelb getrübt.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (11 Tage alt): Zeigt besonders kräftiges Wachstum, als ein unten am breitesten, sonst auch ungewöhnlich breites Band, aus ziemlich lockeren, halbfliessenden Massen bestehend. Die Höhe der Kolonie ist nicht sehr gross, sondern sie sieht abgeplattet aus und ist nach der Mittellinie zu niedriger als gegen die Ränder. Die Oberfläche ist glänzend, fast überall vollständig glatt. Die Farbe hell blaugrau. Der Rand scharf geschnitten, mit schwach welligen Einsenkungen und Ausbuchtungen hier und da, überall gleichmässig abfallend von der an dem Rand überall gleich hohen Oberfläche der Kolonie. Kein Hereinwachsen in das Agar vorhanden.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon, wie auch ihre Oberfläche, ist klar und frei von Vegetationen. Am Boden erscheint ein sehr reichliches, ziemlich konzentriertes Sediment von weisser oder vielmehr weisslich grauer Farbe, das beim Umschütteln der Kultur sich zerteilt und die Bouillon diffus und gleichmässig trübt.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 20 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* Fand sich mehrmals in Schalen, die Erdproben von Snow-Hill enthielten; auch in Schalen, die für Luftuntersuchungen im Freien ausgestellt worden waren. Aber vielleicht ist No. 10 nur als eine zufällige Verunreinigung von mitgeführten Mikroorganismen, die sich nicht vorher am Orte vorfanden, zu betrachten.

## No. 11.

Äusserst kleine Kokken (oder möglicherweise kurze Stäbchen), die im allgemeinen in kleinen, rundlichen Klumpen gesammelt liegen; zuweilen erscheint ein einzelner Coccus, der aber bei 1200-facher Vergrösserung das Aussehen eines winzigen Körnchens oder Punktes hat. Bei Färbung sieht man deutlich, dass die kleinen einzelnen Individuen durch eine glänzende, gelceartige Kapselmasse zu Klumpen zusammengehalten sind, die sich ein gut Stück ausserhalb der Kokkenansammlung selbst erstreckt. Die kleineren Klumpen sind also von einer solchen Kapsel umgeben, der ca. 3 bis 4 Mal so breit ist wie der Radius der Kokkensammlung selbst. Diese letztere unterscheidet sich als eine kleine Gruppe stark gefärbter, kleiner Körnchen. Bei den grösseren Klumpen ist die die Kokken zusammenhaltende und einschlies-

sende Kapsel nur zirka doppelt so breit wie der Radius der Kokkenklumpen selbst (Ascokokken; Zooglöabildung?).

*Färbbarkeit:* gut mit Methylenblau wie auch nach GRAM's Methode. Bei Färbung mit Fuchsin kann man die einzelnen Kokken nicht unterscheiden, sondern die ganze Kokkengruppe färbt sich gleichmässig.

Die *Grösse* der sehr verschieden grossen Kokkenklumpen variiert zwischen 0,2 und 3 $\mu$ im Diameter. Sicherlich übersteigt der Diameter der einzelnen Kokken nicht 0,1 $\mu$, sondern sie sind ganz gewiss bedeutend kleiner. Um exakt gemessen zu werden (mit den mir zugänglichen Untersuchungsapparaten) waren diese Organismen zu klein

Im *hängenden Tropfen* erscheinen die kleinen Organismen entweder in Klumpen, paarweise vereinigt oder einzeln. Die meisten zeigen eine lebhaft rotierende Bewegung (wahrscheinlich Eigenbewegung).

*Gelatine-Plattenkultur* (28 Tage alt): Die Oberflächenkolonie rundlich, mittelerhaben, ca. 2 bis 2½ mm im Durchmesser. Die Kolonie ist undurchsichtig und die Oberfläche derselben gleichmässig gerundet, glatt und glänzend. Die Farbe ist schön hellrot, nach dem Centrum zu am stärksten markiert; nach den Rändern, wo die Kolonie dünner ist, geht diese Farbe mehr in hell-rosa über. Die Randpartie sieht mit der Lupe (5- bis 6-fache Vergrösserung) fein radiär gezeichnet aus, und ausserdem mit kleinen, weissen Körnchen besetzt, die nach innen an Menge abnehmen. Es gibt keine Verflüssigungsvertiefung. Bei 80-facher Vergrösserung sieht man, dass die kleinen Körner an der Randpartie kleine Kristallen sind. Die Randpartie ist an sich sehr feinkörnig mit einer Neigung zu radiärer Anordnung. Hier und da sieht man deutlicher einen radiären Streifen. Der Rand selbst endet diffus, ist sehr dünn und feinkörnig.

Bei Züchtigung einer von dieser Kolonie auf ein anderes Substrat überführten Kultur, findet man, dass die Kolonie ziemlich hart und fest ist (fast haut- oder lederartig). Es lässt sich nicht mit dem Platindraht kleine Körner und Klümpchen loslösen, sondern die ganze Kolonie oder ein grösserer Teil davon wird dann mitgerissen. Nach 46 Tagen ist das Aussehen ungefähr dasselbe. Die rote Farbe ist aber jetzt etwas stärker gesättigt.

*Gelatine-Stichkultur* (11 Tage alt): Ist als ein sehr dünner, häutchenähnlicher Strich mit feiner Längsstriierung gewachsen. Die Mündung des Stichkanales ist offen. Rings um dieselbe erscheinen einige kleine, tropfen- oder wallartige Vegetationen (= die Oberflächenkolonie), die glänzend, glatt, halb undurchsichtig und von grauer, schwach rötlicher Farbe sind. Im oberen Teile des Stichkanales sind die Vegetationen hier und da etwas kräftiger entwickelt zu undurchsichtigen, obwohl, lockeren Ansammlungen. Die Ränder des Stichkanales sind scharf markiert, ohne Unebenheiten oder Auswüchse. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden. Nach 34 Tagen ist die Oberflächenkolonie zu einem zusammenhängenden, die offene Mündung

des Stichkanales umschliessenden Wall ausgewachsen. Die Oberflächenkolonie besteht aus einem Kranz von erhabenen, zusammengehäuften Klumpen von hübscher, lackroter Farbe. Die Oberfläche der Kolonie ist glatt und glänzend. Nach 80 Tagen ist die Kolonie sich ziemlich gleich. Die Oberflächenkolonie hat aber jetzt die Form eines kleinen, klarroten, halb durchsichtigen Tropfens. Im Stichkanal erscheinen kleine, undeutlich sichtbare Körner und Flöckchen. Eine neuangelegte, 50 Tage alte Gelatine-Stichkultur zeigt keine Verflüssigung der Gelatine. Im Stichkanal ziemlich kräftiges Wachstum von kleinen, graurotfarbigen, verschieden grossen Kugeln oder unregelmässig geformten Klumpen. Auch etwas ausserhalb des Stichkanales, neben demselben, sieht man hier und da kleine Tropfen oder Klumpen von verschiedener Form und Grösse. Die Oberflächenkolonie ist von unbeträchtlicher Grösse, blank und glatt, halbdurchsichtig und von hübscher, roter Färbe (mit einer Schattierung ins Rosa).

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (34 Tage alt): Zeigt sehr schwaches und sporadisches Wachstum in der Form einiger wenigen, isolierten Klumpen, die hier und da längs der Spur der Platindrahte liegen. Die grössten dieser Kleinkolonien sind ca. 2 mm breit, ziemlich erhaben und gleichmässig gerundet (Tropfenähnlich), klar und durchsichtig, sehr schwach rötlich, fast farblos. Die Oberfläche ist glatt, stark feucht glänzend. Einige andere Kolonieklumpen bestehen aus mehr zusammengehäuften Partien, wodurch die Oberfläche dieser Partien etwas uneben höckerig geworden ist. Ausserdem gibt es eine Menge kleiner Häufchen von ähnlichem Aussehen. Kein Hereinwachsen in das Agar kommt vor. Nach ca. 80 Tagen ist der Zuwachs noch immer schwach. Die Kolonie besteht noch aus isolierten Kleinkolonien, die erhaben sind, und eine mehr oder wenig unregelmässig rundliche Form haben. Sie sind glänzend, halb durchsichtig und von schöner, hell blauroter Farbe. Die Oberfläche im allgemeinen fast ganz glatt, ist aber hier und da etwas fein gekörnt. Die Ränder fast überall scharf. Nach ca. 120 Tagen haben die Kleinkolonien einen viel starkeren, klar hellroten Farbenton angenommen. Da die Beschaffenheit dieser Kultur darauf deutet, dass beim Anlegen der Kultur irgend ein Fehler begangen worden ist (zu heisser Platindraht oder eine allzu kleine Kulturmenge?), so wurde eine neue Kultur angelegt. Nach 22 Tagen zeigte es sich, dass der Zuwachs jetzt als ein zusammenhängendes Band statt gefunden hatte (nicht als einzelne Kleinkolonien). Dieses Band war oben ca. 1 mm, unten ca. $2^1/_2$ mm breit. Diese kolbenförmige Kolonie war mittelerhaben, von homogener Struktur, halbdurchsichtig und von grauroter Farbe. Sie hatte im Ganzen ein halbflüssiges Aussehen. Die Ränder waren teilweise scharf, glatt; teilweise ausgefressen oder gleich wie auf die Oberfläche des Agars in unregelmässig geformten Zipfeln ausfliessend. Die Oberfläche war glatt und glänzend, gleichmässig und flach gerundet (im Durchmesser gesehen). Etwas Kondenswasser, dass sich unten im Proberohr abgesetzt hatte, war

durch eine diffuse Trübung schön ziegelrot gefärbt. Ausserdem sah man im Kondenswasser mehrere kleine Körner und Flöckchen.

Bei Züchtigung von Agarstrichkultur zu Bouillon fand man, dass die Vegetationen auf dem Agar aus klumpigen, zusammenhängenden Massen bestehen, die beim Umschütteln der Flüssigkeit sich nicht auflösten und diese diffus trübten- sondern sogleich in der Form von grossen Klumpen oder Bröckelchen zum Boden sanken.

*Bouillonkultur* (8 Tage alt): Die Bouillon ist im Inneren, wie auch an der Oberfläche klar, wenn man von einigen kleinen Scheibchen und Körnchen absieht. Am Boden des Rohres erscheint eine sehr ausgebreitete, dünne Sedimentschicht, die sich sehr leicht in grösseren oder kleineren Flöckchen und Scheibchen aufwirbelt. Nach 11, resp. 16 Tagen dasselbe Aussehen.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 14 Tage alt): zeigt keinen Zuwachs. Dies ist auch der Fall nach 26, 46, resp. 60 Tagen.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill, wo man sie nur einige Male wiederfand.

## No. 12.

Ziemlich grosse Kokken, die vollständig kugelrund und von etwas variierender Grösse sind. Sie liegen gewöhnlich in unregelmässig geformten Klumpen gesammelt, oder auch zu zweien oder einzeln.

*Färbt sich gut* mit den gewöhnlichen Farbstoffen und auch bei Färbung nach GRAM's Methode.

Die einzelnen Kokken variieren in *Grösse* zwischen 0.4 und 0.75 $\mu$ im Diameter Im *hängenden Tropfen* zeigen sich die Kokken vollständig unbeweglich.

*Gelatine-Plattenkultur* (32 Tage alt): Alle Kolonien liegen im Inneren der Gelatine, nur einige liegen auch dicht unter der Oberfläche und buchten in diesem Falle die obenliegende Gelatine schwach auf. Die Kolonien sind 1 bis $1\frac{1}{2}$ mm breit, kugelrund und von einer eigentümlichen, dunkel bräunlichgrauen Nuance. Bei Untersuchung mit Lupe scheinen sie homogen, ohne Zeichnung und mit scharf geschnittener, glatter Oberfläche. Bei 80-facher Vergrösserung dasselbe Aussehen; vollkommen homogen, der Rand (= die Oberfläche) scharf und glatt geschnitten. Dicht ausserhalb der Kolonien, rings um diese, sieht man in der Gelatine mehrere, äusserst kleine, dunkle, ausgeschwärmte Körner. Keine Verflüssigung der Gelatine kommt vor.

*Gelatine-Stichkultur* (8 Tage alt): Zeigt ein ziemlich kraftiges Wachstum, ohne dass irgend eine Verflüssigung der Gelatine vorhanden ist. Die Oberflächenkolonie ist rundlich, ziemlich platt, mit scharfen Rändern. Ihre Oberfläche ist glatt und glänzend. Die Farbe graulich, an den dicksten Stellen mit einem bräunlichen Anstrich. Im Stichkanal wächst No. 12, oben ziemlich uppig mit bräunlicher Farbe, weiter unten grauweiss oder fast farblos. Die Vegetationen des Stichkanales sind häutchenähnlich, feinkörnig, schwach längsstriiert. Die Wände des Stichkanales sind an einigen Stellen, besonders um den oberen Teil des Kanales, wie mit zarten Härchen besetzt. Nach 30 Tagen hat die Kolonie etwas angewachsen. Die hauptsächlichste Veränderung ist aber, dass sowohl die Oberflächenvegetationen wie die des Stichkanales sich dunkler verfärbt haben; sie haben eine eigentümliche, braune Farbe mit Spielen ins Grauviolette angenommen.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (8 Tage alt): Zeigt einen allzu schwachen Zuwachs um sich gut zur Beschreibung zu eignen. Nach 22 Tagen hat die Kolonie erheblich zugewachsen, oben als schmales, unten als breiteres Band (hier ca. $^3/_4$ cm breit). Zu unterst sieht die Kolonie halb flüssig aus und ist sehr dünn. Nach oben wird sie, je nachdem sie schmäler wird, immer erhabener, und die Farbe wird damit auch distinkter. Die Farbe ist schmutzig rotgelb, die Kolonie im übrigen halb durchsichtig. Der obere, schmälere Teil der Kolonie ist mittelerhaben, im Durchmesser gleichmässig gerundet. Die Oberfläche glatt und glänzend. Die Ränder glatt und scharf. Am Rande des niedrigsten Teiles der Kolonie (das h. des mehr dünnfliessenden Teiles) ist der Rand hier und da wie zerfliessend, schwach und ungleichmässig gezackt. Kein Hereinwachsen in das Agar kommt vor. Die im Kondenswasser abgesetzten Koloniemassen sind hell, aber klar und schön lachsrot gefärbt.

*Bouillonkultur* (20 Tage alt): Die Flüssigkeit ist klar, abgesehen von einigen kleinen Körnern und Scheibchen. Am Boden ein dünnes, ausgebreitetes Sediment, das beim Umschütteln leicht in kleinen Bröckelchen, Flöckchen und Scheibchen aufgewirbelt wird. Nach 40 Tagen sieht man die Bouillon diffus getrubt, und in dieser Flüssigkeit schwimmen teils kleine Körner, teils grössere, lose Flöckchen. Am Boden liegt immer noch ein dünnes, aber ziemlich ausgebreitetes Sediment von grauer Farbe, das leicht aufgerührt wird und diffus zerfällt und sich zerteilt.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 20 Tage alt): Zeigt einen ziemlich grossen Zuwachs, sowohl an der Oberfläche wie im Stichkanal.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill; selten.

**No. 13.**

Kugelrunde Kokken von etwas wechselnder Grosse; einzeln oder in Klumpen liegend.

Lassen sich mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen *gut färben*, aber entfärben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode.

Die *Grösse* der einzelnen Kokken ist ca. 1 $\mu$ im Diameter.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* kann keine Eigenbewegung konstatiert werden.

*Gelatine-Plattenkultur* (30 Tage alt): Die Kolonien, die alle im Inneren der Gelatine liegen, sind kugelförmig, ca. 1 mm im Diameter. Sie sind von schöner, ziemlich stark gesättigter, gelbroter oder lachsroter Farbe. Sie zeigen unter der Lupe ziemlich viel Ähnlichkeit mit s. g. Seeigeln: mit dicht an einander sitzenden, schmalen und kurzen, unregelmässig placierten Auswüchsen oder Stacheln. Bei 80-facher Vergrösserung zeigen sie ein sehr eigentümliches Aussehen. Die Ränder sind mit scharf und gerade ausragenden, stachel- oder zackenähnlichen Auswüchsen, und ausserdem mit einigen zungenförmigen Bildungen sehr dicht besetzt (siehe Fig. 10). Irgend eine Zeichnung oder Struktur gibt es bei den Kolonien nicht, sondern sie scheinen vollständig homogen zu sein.

*Gelatine-Stichkultur* (9 Tage alt): Zeigt gutes Wachstum. Die Oberflächenkolonie besteht aus einem kleinen, ungefähr die halbe Stichkanalöffnung umfassenden, wulstigen, ziemlich hohen Wall, der beinahe wie ein kleiner Tropfen aussieht; dieser endigt nach aussen mit einem stark geneigten, scharf markierten Rand. Die Oberfläche ist glatt und glänzend. Die Farbe schön hellrot (vielleicht mit einem Anstrich ins Rosa). Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden. Im Stichkanal hat der Zuwachs in der Form von körnig schleierigen, fast undurchsichtigen Vegetationen stattgefunden, die bis zum Boden des Kanales reichen, aber nach unten an Grösse und Wachstumskraft schnell abnehmen. Die Farbe der Stichkanal-Vegetationen ist, besonders im oberen Teil des Stichkanals, hubsch rot. Nach 30 Tagen hat die Oberflächenkolonie das Aussehen eines etwas wulstigen, an der Mitte etwas abgesenkten, an der Mündung des Stichkanales glatten und glänzenden, hubsch lackroten Tropfens. Auch im Stichkanal wächst sie mit roter Farbe. An den Wänden des Stichkanales sind kleine, papilläre Auswüchse, die sehr scharf abgegrenzt und rötlich schiefergrau sind. Noch keine Verflüssigung der Gelatine zu sehen.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (9 Tage alt): Hat ziemlich gut, aber nicht sehr üppig gewachsen, als ein in der ganzen Länge gleichmässig, 1 bis 2 mm breites Band (nicht kolbenform). Die Ränder sind im allgemeinen, im Detail betrachtet, glatt, nur mit kleineren, schwach rundlichen Unebenheiten.

An einigen Stellen sind die Ränder scharf konturiert, wie gehauen, an anderen Stellen etwas ausstrahlend, auf der Oberfläche des Agars wie zerfliessend. Die Kolonie ist mittelerhaben, mit glatter, glänzender und gleichmässig gebuchteter Oberfläche. An den Stellen, wo die Kolonie etwas an Breite zunimmt, da nimmt sie auch etwas an Höhe zu, und die Farbe ist dort etwas mehr gesättigt als an den übrigen, dünneren Stellen. Die Farbe ist schön und rein rot, an den dünneren Partien graurot, an den dickeren hübsch klarrot. Kein Hereinwachsen in das Agar kommt vor.

*Bouillonkultur* (9 Tage alt): Die Bouillon ist klar. Am Boden liegt ein ziemlich konzentriertes, obwohl spärliches, graurotes Sediment, das beim Umschütteln in Fädchen, Flöckchen und Körnchen sich aufwirbelt. Zwar zerfallen diese bei kräftigerem Aufschütteln in kleinere Partikel, aber trüben nicht diffus die Flüssigkeit, sondern die einzelnen, festen Partikel sind noch immer in der Form von kleinen Körnern und Flöckchen zu unterscheiden. Nach 16 Tagen ist das Aussehen noch immer dasselbe; die Bouillon klar, und am Boden ein graurotes Sediment.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich: 13 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, gehörte aber nicht zu den gewöhnlichsten Arten.

## No. 14.

Grosse, kugelrunde Kokken (oder Sarcina?) von sehr wechselnder Grösse.

Bei Färbung beobachtet man im Inneren fast aller grösseren Exemplare eine sphärische oder ovoide Bildung, die entweder zentral oder etwas excentrisch im Inneren des Coccus liegt. Der Diameter dieser Bildung (Zellkern, Kernkörper oder Vacuol?) bildet ungefähr $^1/_3$ bis $^1/_2$ oder mehr von dem Radius des ganzen Coccus

Die *Färbung* gut mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen und auch nach GRAM's Methode.

Die *Grösse* der einzelnen Kokken variiert zwischen 1,5 und 4,5 $\mu$ im Diameter.

Im *hängenden Tropfen* wird keine Eigenbewegung beobachtet.

*Gelatine-Plattenkultur* (23 Tage alt): Die Oberflächenkolonie hat eine rundliche Form, ca. 1,5 mm im Diameter. Sie ist gewöhnlich nicht zirkelrund, sondern etwas länglich, und ist durch eine Menge kleiner, feiner Kluften, wie in kleine, unregelmässige Ebenen oder Loben eingeteilt. Die Farbe ist rein weiss. Die Kolonie, die ein wulstiges und üppiges Wachstum hat, gleicht etwas einem Blumenkohlkopf (oder einer weichen Cancergeschwulst). Der Rand ist unregelmässig, dies infolge der soeben

beschriebenen Lobenbildungen. Die Kolonie ist ziemlich erhaben, nicht glänzend. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden.

*Gelatine-Stichkultur* (26 Tage alt): Zeigt kräftiges Wachstum. Die Oberflächenkolonie hat ein ziemlich eigentümliches Aussehen. Sie bildet eine 2,5 mm breite, ca. $^1/_3$ mm hohe, rundliche Platte. Die Ränder, die infolge einiger feinen Zacken etwas uneben sind, steigen fast gerade auf und gehen dann rasch in die horizontale Oberfläche der Kolonie über. Diese ist höckerig und hier und da mit kleineren, rundlichen Nebenkolonien besetzt. In der Mitte der oberen Oberfläche der Kolonie gibt eine schwache Einsenkung die Lage der Mündung des Stichkanales an. Dicht innerhalb des äusseren Randes der oberen, horizontalen Fläche der Oberflächenkolonie läuft eine kleine, rings um gehende, rinnenförmige Vertiefung. Die Oberflächenkolonie ist schwach glänzend und von schmutzig hellrosa Farbe. Im Stichkanal hat der Zuwachs bis zum Boden als ein schmaler, nach unten zerfliessender Strich stattgefunden. Die Wände des Stichkanales sind mit kleinen, rundlichen Auswüchsen oder Höckern dicht besetzt, die nach unten an Grösse abnehmen, um zu unterst, rings um die Spitze des Kanales, schliesslich das Aussehen kleiner, rings um den Kanal dicht liegender, freigemachter Körner anzunehmen. Das Innere des Stichkanales selbst ist von etwas längsstriierten, feinkörnigen, halb durchsichtigen Vegetationen ausgefüllt. Der Stichkanal ist nicht ausgebuchtet oder erweitert, sondern der Zuwachs hat anscheinend ohne irgend eine Verflüssigung der Gelatine statt gefunden. Auch rings um die Oberflächenkolonie ist keine Neigung zur Verflüssigung zu sehen. Nach 40 Tagen hat die Kultur fast dieselbe Beschaffenheit. Die rosafarbige Nuance der Oberflächenkolonie tritt aber jetzt etwas deutlicher hervor.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (12 Tage alt): Zeigt schönes Wachstum als ein nach unten kolbenförmig angeschwollenes Band. Die Farbe ist rein weiss. Das Aussehen im Übrigen stark glänzend, porzellanähnlich. Die Kolonie ist ziemlich erhaben und wulstig, ohne Einsenkungen oder Einschnitte. Sie ist am erhabensten längs der Mittellinie, mit gleichmässiger Rundung im Durchmesser gesehen. Die Ränder sind schwach gewellt. Nach 15 Tagen hat die Kolonie noch angewachsen. Sie ist jetzt unten ca. $^3/_4$ cm breit. Die Ränder haben an mehreren Stellen kleine, wellenförmige Ausbuchtungen. Einige kleine, körnerähnliche Bildungen dicht unter der Kolonie sind möglicherweise als in das Agar einwachsende Teile der Kolonienmassen anzusehen(?).

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon klar, aber es gibt ziemlich viele an der Oberfläche schwimmende, dünne Scheibchen, die zusammen ein die Oberfläche fast vollständig deckendes Häutchen bilden. Am Boden ein ziemlich dickes, weisses Sediment, das jedoch nicht scharf abgegrenzt, sondern nach den Seiten zu dünn, ohne deutliche Grenze ist. Beim Umschütteln werden Massen von kleinen Klümpchen und Körnchen und auch zusammenhängende, schlängelnde Fädchen und Fetzen aufgewirbelt. Nach 36 Tagen dasselbe Aussehen.

*Anaërobe Kultur* (9 Tage alt): Zeigt keinen Zuwachs. Es verhält sich ähnlicherweise mit einer neu angelegten Kultur nach resp. 7 und 35 Tagen.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill. Diese Art gehörte zu den seltener vorkommenden Arten, da sie nur ein paar Mal in den Erdproben wiedergefunden wurde.

## No. 15.

Kugelrunde, grosse Körper, die in deutlicher Ballenform (Sarcina) vereinigt liegen, jedoch nicht so regelmässig angeordnet wie z. B. Sarcina ventriculi. Spaltung in 3 Richtungen ist aber durchgehend und deutlich ausgeprägt. Die Grösse ist bei den verschiedenen Exemplaren sehr variierend.

*Färbt* sich schön mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen. Besonders gut nach GRAM's Methode.

Die einzelnen Exemplare variieren im Durchmesser zwischen 1,5 und 1 $\mu$.

Im *hängenden Tropfen* wird keine Eigenbewegung beobachtet.

*Gelatine-Plattenkultur* (14 Tage alt): Unregelmässig rundliche Oberflächenkolonie, ca. 2 mm im Durchmesser und von schmutzig citronengelber Farbe. Die Kolonie hat eine Vertiefung erzeugt, die ziemlich weit, aber flach ist (die Weite ungefähr 4 Mal grösser als der Diameter der Kolonie). In dieser Vertiefung ist keine wässerige Flüssigkeit, aber die Gelatine in derselben ist dickflüssig, quallig, halb gelatinös. Die ganze Kolonie ist ziemlich flach, aber macht doch einen Eindruck von Üppigkeit. Die Randpartie, die von hellerer Nuance ist als der centrale Teil, ist aufgelockert, körnig flockig. Der centrale, innere Teil der Kolonie ist auch (mit der Lupe gesehen) schwach körnig. Keine Radiierung oder andere, deutliche Zeichnung ist aber vorhanden. Bei 80-facher Vergrösserung sieht man, dass die Randpartie von unregelmässig geformten, stark lichtbrechenden Körnern granuliert ist.

*Gelatine-Stichkultur* (5 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist unregelmässig rundlich, hellgelblich und besteht aus verschiedenen, ziemlich niedrigen, warzenförmigen, teilweise konfluierenden Partien mit feinkörniger, mattglänzender Oberfläche. Neigung zur Verflüssigung der Gelatine zeigt sich in der Form einer seichten Vertiefung (siehe Fig. 15). Im Stichkanal hat der Zuwachs oben kräftig, nach unten mit schnell abnehmender Intensität geschehen, und dieser Teil der Kolonie besteht aus teilweise freien, teilweise zusammenhängenden, kleinen, körner- und kugelförmigen Vegetationen. Nach 20 Tagen ist die Vertiefung bedeutend grösser geworden. Das Wachstum ist kräftig und charakteristisch, nach unten schnell abnehmend. Die Oberflächenkolonie

besteht aus einer im Durchmesser ca. $^3/_4$ cm, zirkelrunden, oben flachen, unten etwas gebuchteten Scheibe oder Platte. Diese Oberflächenkolonie liegt in der Gelatine eingesunken bis zu einer Tiefe von ca. $^3/_4$ cm, und darüber steht die vollständig verflüssigte, klare und flüssige Gelatine (siehe Fig. 14). Die Farbe der Oberflächenkolonie ist hellgelb. Die obere Fläche derselben ist körnig oder höckerig und matt, wie zart behaart. Der Rand dünn, lockig. Im Stichkanal selbst sieht man eine ziemlich reichliche Menge dicht an einander liegender Wucherungen, die im Inneren des Stichkanales zusammenhängen, aber die unten am Boden des Kanales, wie auch oben, ausserhalb desselben, freie Körner oder Klumpen bilden. Diese freien Körner sind von ungefähr gleicher Grösse, aber nicht glatt gerundet, sondern infolge einer Menge kleiner Auswüchse und Unebenheiten körnig. Auch im Stichkanal ist die Farbe der Kolonie deutlich, obwohl schwach gelb. Nach einer Kultivierung von 58 Tagen hat die Kolonie ein sehr charakteristisches Aussehen angenommen. Die Gelatine hat sich bis zu einer Tiefe von ca. $2^1/_2$ cm zu einer dünnfliessenden, klaren Flüssigkeit verflüssigt. Hierunter liegt horizontal auf der oberen Fläche der ungeschmolzenen Gelatine die vollständig platte, nur ca. $^1/_2$ mm hohe, aber die ganze Weite des Rohres ausfullende, scheibenförmige Oberflächenkolonie, die jetzt eine helle, grünlichgelbe Schattierung angenommen hat. Die untere Fläche dieser Oberflächenkolonie ist scharf abgegrenzt, grobkörnig, rauh; die obere Fläche hingegen aufgelockert, und kleine Wölkchen und Flöckchen schwimmen über derselben in der verflüssigten Gelatine. Im Stichkanal sieht man 18 bis 20 kleine, rundliche Kolonienklumpen, die etwas entfernt von einander, in einer Reihe angeordnet, liegen. Diese Klümpchen, die fürs blosse Auge etwas feinhöckerig scheinen, zeigen bei Untersuchung mit der Lupe, dass sie mit einer Menge kleiner Auswüchse versehen sind, die den einzelnen Klümpchen ein äusserst characteristisches Aussehen (»Nagelkolbenform») verleihen. Nach 118 Tagen ist ca. $^3/_4$ der ganzen, ursprünglichen Gelatinesäule in Flüssigkeit aufgelöst. Die Farbe der verflüssigten Gelatine ist nicht verändert, aber sie ist von Flöckchen etwas getrübt.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (5 Tage alt): Zeigt schönes Wachstum als eine oben ca. $^1/_2$ mm breite, nach unten an Breite immer zunehmende, und zu unterst etwa 3 bis 4 mm breite Kolonie von charakteristischem Aussehen. Die Kolonie besteht aus einer Menge mehr oder weniger zusammengehäufter, von $^1/_2$ mm bis grösserer, warzenförmiger, höckeriger Vegetationen. Die Ränder, wie auch die Oberfläche der Kolonie, sind infolgedessen unregelmässig, stark höckerig und uneben. Die Oberfläche ist *matt, etwas trocken glänzend*. Der untere, breitere Teil der Kolonie ist an der Oberfläche glatter als der obere Teil, und an der Mitte flächer und feinhöckerig. Kein Hereinwachsen in das Agar kommt vor. Nach 20 Tagen hat die Kolonie eine schöne, grünlichgelbe Farbe. Die Oberfläche ist mattglänzend, feinhöckerig, das Aussehen im Ganzen üppig. Die Breite der Kolonie unten ist ca $^1/_2$ cm.

*Bouillonkultur* (5 Tage alt): Die Bouillon im Ganzen, sowie auch die Oberfläche der Flüssigkeit, ist klar. Am Boden ein ausgebreitetes, schwach graugelbes Sediment, das beim Umschütteln in schleimartigen, farblosen Wölkchen aufwirbelt, in denen man Massen von kleinen Körnchen von weisslichgelber Farbe unterscheidet. Nach 20 Tagen sieht man noch am Boden des Rohres ein poröses, leichtes, ausgebreitetes Sediment. Trübe Wölkchen schwimmen in der Flüssigkeit über dem Sediment. Abgesehen von diesen Wölkchen ist die Flüssigkeit klar. Beim Umschütteln werden Wolken aufgewirbelt, die aus feinen, scharf ausgeprägten Körnern von grüngelber Farbe bestehen, die in einer farblosen, schleimigen, aber nicht sehr zähen Masse eingemengt liegen und davon zusammengehalten werden.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 44 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, wo sie häufig vorkam.

## No. 16.

Kugelrunde, relativ grosse Organismen (Sarcina?), gewöhnlich in grösseren, unregelmässigen Klumpen liegend, seltener einzeln (keine Andeutung zur Paketform). Sie sind alle von fast vollkommen gleicher Grösse und vollständig runder Form.

*Färben sich gut* nach GRAM's Methode. Versuche mit Sporenfärbung zeigt eine kleine Anzahl Kokken von Mittelgrösse, die stark lichtbrechend und bedeutend stärker rotfarbig als übrige Individuen sind (Sporen?). Mehrere der grössten Kokken haben an der Mitte ein farbloses Band (beginnende Spaltung?).

Die *Grösse* ist ungefähr $0{,}75\ \mu$. Doch gibt es auch Exemplare von anderer Grösse, variierend zwischen $0{,}5$ und $1\ \mu$.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* kann nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob Eigenbewegung vorhanden ist oder nicht.

*Gelatine-Plattenkultur* (19 Tage alt): Die Oberflächenkolonien bestehen aus einer rundlichen, schneeweissen Platte, im Durchmesser ca. $1^1/_2$ mm. Der Rand ist ringsum mit radiär ausstrahlenden, papillären Auswüchsen besetzt, die an den Enden abgerundet sind. Dicht innerhalb dieser Randzone unterscheidet man schwach eine circuläre Striierung. Übrigens erscheint die Kolonie, die homogen und glatt ist, ziemlich stark abgeplattet. Ihre obere Fläche ist schwach glänzend. Bei 80-facher Vergrösserung findet man, dass der Rand scharf geschnitten, aber fein körnig ist (siehe Fig. 11).

*Gelatine-Stichkultur* (8 Tage alt): Zeigt ziemlich gutes Wachstum. Die rundliche Oberflächenkolonie ist rein weiss und glänzend, obwohl hier und da mit unregelmässigen Auswüchsen. Die Oberflächenkolonie bedeckt vollständig die Öffnung des

Stichkanales. Im Stichkanal hat Wachstum stattgefunden bis zum Boden; sie wächst im Kanal immerfort und ist auch hier von weisser Farbe. Zu den Seiten des Stichkanales sind kleine Körner von verschiedener Grösse, wie unregelmässig ausgeworfen. Auch an den Wänden selbst des Stichkanales sind hier und da mehrere kleinere, unregelmässige Auswüchse. Nach unten wird das Ganze mehr zusammenhängend und homogen. Nach 15 Tagen zeigt sich, dass die Oberflächenkolonie in der Gelatine eine recht erhebliche Vertiefung geschmelzt hat, die aber keine fliessende Flüssigkeit enthält. Am Boden dieses Verflüssigungstrichters liegt die schalenförmige, unregelmässig gerundete, platte, glatte und glänzende Oberflächenkolonie. Die Ränder derselben sind, im Detail gesehen, glatt. Im Stichkanal wächst No. 16 bis zum Boden des Kanales in zusammenhängenden, feinen, schleierähnlichen, zum Teil längsstriierten Vegetationen. Im oberen Teil besteht die Kolonie teilweise aus ausgeschwärmten, freien, kleinen Kugeln und teilweise aus kolbenähnlichen Auswüchsen, welche letzteren mit den Basen an den Stichkanal-Vegetationen selbst befestigt sind (siehe Fig. 16). Nach 53 Tagen ist die Zerschmelzung bis zu einer Tiefe von ca. 3 cm unter der Oberfläche der Gelatinesäule vorgeschritten. Die flüssige Gelatine ist ganz klar, aber bedeutend stärker gelbfarbig als die ungeschmolzene Gelatine.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (8 Tage alt): Hat ziemlich kräftig als ein nach unten angeschwollener (kolbenförmiger) Strich gewachsen. Die Farbe ist schmutzig grau. Das Aussehen im übrigen glänzend, halbdurchsichtig. Die Kolonie ist mittelerhaben, längs der Mittellinie etwas eingesunken. Die Ränder sind durch kleinere, rundliche Auswüchse und hier und da eine grössere Einbuchtung etwas uneben. Die Oberfläche der Kolonie ist in der Mittelpartie glatt, nach den Rändern zu etwas uneben. Kein Hereinwachsen ins Agar kommt vor. Nach 46 Tagen hat die Kolonie an Grösse erheblich zugenommen. Sie ist oben spitzig, schwillt nach unten mehr und mehr in die Breite und ist unten ungefähr ½ cm breit. Sie hat eine eigentümliche, schmutzgraue, etwas ins Lila spielende Nuance. Die Kolonie ist ziemlich flach, undurchsichtig, schleimig glänzend, mit glatter Oberfläche. Die Ränder sind, im Grossen genommen, unregelmässig wellig, im Detail aber glatt. Kein Hereinwachsen in das Agar. Beim Säen mit Platindraht aus dieser Kultur ist zu bemerken, dass die Kolonie aus äusserst *zähen Massen besteht, die sich zu langen, zähen Fäden ausziehen lassen.*

*Boullionkultur* (8 Tage alt): Die Bouillon ist im Ganzen etwas opak. Jedoch gibt es keine deutlichen, festen Vegetationen, weder im Inneren der Flüssigkeit, noch an ihrer Oberfläche. Am Boden liegt ein ziemlich wohl abgegrenztes, weisses Sediment, das beim Umschütteln in der Form von *äusserst zähen, weissen Fäden*, die in Bouillon herumfliessen, aufwirbelt. Nach 15 Tagen ist die Bouillon grau, opak, aber ohne dass man darin irgend welche distinkte, feste Partikel beobachten kann. Am Boden liegt ein ziemlich dickes und schweres, weisses, fadenziehendes

Sediment, das beim Umschütteln sich als eine gedrehte Säule erhebt, die mit dem einen Ende am Boden des Proberohres fest hält. Bei sehr starkem Umschütteln löst sich das Ganze auf, und die Flüssigkeit wird etwas grauer als vorher, aber ohne irgend welche sichtbare, feste Partikel.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich: 45 Tage alt): Zeigt keinen Zuwachs.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, aber nur ein paar Mal wiedergefunden.

## No. 17.

Ziemlich grosse Kokken (möglicherweise Sarcina?), die alle Kugelrund und von gleicher Grösse sind (einige etwas länglich, im Begriff sich zu spalten?). Die meisten sind in Klumpen gesammelt, während etliche auch einzeln liegen.

*Färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber entfärben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode.

*Grösse:* Im Durchmesser sind die einzelnen Exemplare ca. $0{,}75\ \mu$.

Ob Eigenbewegung vorhanden ist oder nicht, habe ich nicht erforschen können.

*Gelatine-Plattenkultur* (19 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist ungewöhnlich gross, ca. 3 bis 4 mm im Diameter, von runder Form und ziemlich erhaben (die ganze Kolonie hat ungefähr die Form einer Halbkugel, die mit der flachen Seite auf der Gelatine liegt). Die Farbe ist graulich, gelatinös, halb durchsichtig. Die Ränder sind, infolge einiger unregelmässig geformten, kurzen, gerundeten Auswüchse etwas uneben. Im Inneren der Kolonie unterscheidet man mehrere verschiedene Partien. Der centrale Teil (dessen Radius ungefähr $^2/_3$ des Radius der ganzen Kolonie ausmacht) ist von homogenem Aussehen und hat eine glatte, glänzende Oberfläche Der periphere Teil der Kolonie besteht aus zirka 5 verschiedenen, konzentrisch liegenden, ringförmigen Partien, die terassenförmig angeordnet sind. Der centrale Teil ist also am erhabensten, und dann senkt sich die obere Oberfläche der Kolonie terrassenförmig dem Rande zu. Es gibt auch eine radiäre Modellierung der peripheren Partie, deren Oberfläche infolgedessen kleinhöckerig und uneben aussieht, aber glänzend ist. Bei 80-facher Vergrösserung zeigt sich die Kante scharf geschnitten. Nach innen erscheint eine sehr charakteristische Zeichnung, die einer Dachziegelanordnung etwas gleicht (siehe Fig. 12).

*Gelatine-Stichkultur* (11 Tage alt): Zeigt gutes Wachstum. Die Oberflächenkolonie ist rund, gelatinös, halbdurchsichtig und graufarbig. Sie ist niedriger

an der Mitte, und rings um diese centrale Vertiefung erhebt sich die ring- und wallförmige Randpartie, die abgerundet und nach dem äusseren Rand zu abfallend ist. Dieser ist scharf und glatt geschoren. Die Oberfläche der aufliegenden Kolonie ist matt glänzend und fein höckerig.

Der Rand ist nicht ganz zirkelrund, sondern hat kleinere, rundliche Unregelmässigkeiten. Keine Verflüssigung der Gelatine ist zu sehen. Im Stichkanal wächst No. 17 bis zum Boden des Stiches, aber nach unten schnell an Wachstumsintensität abnehmend. Dieser Teil der Kolonie besteht aus flachen, halbdurchsichtigen Vegetationen, deren Ränder mit kleinen, kolbenartigen oder papillären Auswüchsen besetzt sind. Nach 40 Tagen ist die Oberflächenkolonie ca. ½ cm im Diameter. Keine Verflüssigung. Nach 85 Tagen ist noch keine Verflüssigung der Gelatine zu sehen. Die papillären Auswüchse rings um den Stichkanal sind, besonders rings um den oberen Teil desselben, schön markiert.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (11 Tage alt): Zeigt kräftiges Wachstum als ein oben schmaler, unten breiterer (ca. ½ cm) Strich von halb durchsichtigem, gelatinösem Aussehen und grauer Farbe. Im Inneren der Kolonie haben einige Partien eine weissere Farbe. Die Kolonie wächst üppig nach unten und nach den Seiten zu als breite, zungenförmige Zipfel, die nach den Seiten gleichmässig und schwach abfallen, und deren Ränder scharf sind. Diese kleinen Zipfel enden mit einer zungenförmigen Rundung. Die inneren Teile der Kolonie sind rundlich höckerig, glatt, schleimig glänzend. No. 17 wächst nicht ins Agar hinein (siehe Fig. 13).

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Flüssigkeit ist klar. Am Boden ein ziemlich reichliches, leichtes, zu einem grossen Flöckchen oder Klumpen angesammeltes Sediment, das beim geringsten Aufschütteln zerfällt, die Flüssigkeit homogen trübend.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 20 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, wo man sie häufig, aber nicht in grösseren Mengen, sondern nur vereinzelt, wiederfand.

## No. 18.

Ziemlich grosse und klumpige Stäbchen, von verschiedener Länge. Die kleinsten haben eine fast ovale Form. Im allgemeinen sind die Stäbchen 3 bis 5 Mal so lang wie dick, gleichmässig breit und mit scharf abgeschnittenen Enden. In ungefähr der halben Anzahl finden sich Sporen. Es gibt davon in jedem Stäbchen *eine*, dem einen oder anderen Ende des Stäbchens näher liegend. Das Ende, wo die Spore liegt, ist dann kolbenförmig aufgetrieben. In den kürzesten Stäbchen füllen die Sporen fast den ganzen Raum des Stäbchens, ausgenommen eine schmale

Zone dicht ausserhalb der Spore. Bei diesen kurzen Stäbchen ist es deshalb manchmal schwer zu entscheiden, ob die Spore dem einen oder anderen Ende des Stäbchens näher liegt. Die Spore selbst ist oval, farblos (in gefärbtem Präparat) und, bei einer gewissen Einstellung, stark lichtbrechend. Die Spore ist gewöhnlich ungefähr so dick wie die Stäbchen oder etwas dicker, was eine Ausbuchtung an derjenigen Stelle des Stäbchens bewirkt, wo die Spore liegt. Auch einige lichtbrechende, freie Körner erscheinen im Präparat und sind wahrscheinlich als freie Sporen anzunehmen; dies wenn sie im Übrigen dieselbe Grösse und Form und dasselbe Aussehen wie die in den Stäbchen eingeschlossenen Sporen haben (siehe Fig. 18).

*Färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber nicht nach GRAM.

Die *Länge* der grösseren Stäbchen ist ca. 2,25 $\mu$, die Breite ca. 0,5 bis 0,75 $\mu$.

Im *hängenden Tropfen* wird bei den Stäbchen keine Eigenbewegung beobachtet.

*Gelatine-Plattenkultur* (13 Tage alt): Die Oberflächenkolonien sind zirkelrund, erhaben, gleichmässig gerundet (tropfenähnlich), gelatinös glänzend, ca. $^3/_4$ bis 1 mm im Diameter. Die Farbe ist opak, unbestimmt. Um den Rand erscheint eine schwach ausgesprochene Schmelzung der Gelatine.

*Gelatine-Stichkultur* (7 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist unregelmässig rundlich, mittelerhaben, an der Mitte, der Öffnung des Stichkanales entsprechend, trichterförmig eingesunken. Sie ist blank, glänzend und glatt und scheint etwas wulstig. Sie ist ca. $1^1/_2$ mm im Diameter und von weisser, äusserst schwacher, ins Gelbe spielende Farbe. Die Ränder sind dünn, abgerundet abfallend. Im Stichkanal wächst sie als schleier- oder häutchenartige, halbdurchsichtige, nicht körnige Vegetationen. An der Mitte sieht man eine schwache Längsstriierung. Die Oberflächenkolonie hat die Gelatine zu einer kleinen Vertiefung zerschmelzt, die aber keine Flüssigkeit enthält (verdunstet?).

Nach 15, resp. 23 Tagen hat die Kolonie ungefähr dasselbe Aussehen, aber der Verflüssigungstrichter ist grösser ($1^1/_2$ bis 2 mm tief). Noch immer keine Flüssigkeit. Die Oberflächenkolonie liegt nun wie eine kleine, buchtige Platte am Boden des Verflüssigungstrichters (siehe Fig. 17).

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (15 Tage alt): Zeigt schwachen Zuwachs als dünnes, kaum sichtbares, fast ganz durchsichtiges, schwach grauliches Häutchen. Die Ränder sind teilweise glatt, teilweise kleinhöckerig. Kein Hereinwachsen ins Agar. Nach 33 Tagen ist die Kolonie etwas grösser. Nach 40 Tagen noch immer ziemlich unbedeutend. Sie hat aber unablässig als ein ca. $^1/_2$ mm breites Band gewachsen. Sie ist flach, mattglänzend, halbdurchsichtig, von unbestimmt grauer Farbe. Die Ränder sind äusserst dünn, hier und da wie auf dem Agar zerfliessend, an den Rändern fein ausgefressen. Kein Hereinwachsen in das Agar.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon ist klar. Am Boden ein ausgebreitetes, dünnes, körniges, weisses Sediment, das beim Umschütteln sich in äusserst feinen, für das blosse Auge fast ununterscheidbaren Partikeln aufwirbelt. Bei stärkerem Umschütteln wird aber die Flüssigkeit diffus getrübt. Nach 46 Tagen dasselbe Aussehen.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 14 Tage alt): Zeigt schwachen Zuwachs. Nach 46 Tagen hat die Kolonie etwas an Grösse zugenommen. Im ganzen kümmerliches Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill; eine der seltensten Arten.

---

## No. 19.

Gerade oder schwach gebogene Stäbchen. 2 bis 3 Mal so lang wie breit. Die Stäbchen sind gleichmässig breit, die Enden abgerundet. Auch einige sehr kurze Stäbchen, die oval oder fast kugelrund sind, kommen vor. In vielen Stäbchen sieht man an der Mitte einen farblosen, lichtbrechenden Fleck (Spore oder Vakuol?). Mehrere deutliche, soeben gespaltete Bakterien hängen zu zweien zusammen (siehe Fig. 19).

*Färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber entfärben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode.

Die grösseren Stäbchen sind ca. 2 $\mu$ lang und ca. 0,5 bis 0,75 $\mu$ breit. Einige kleinere Stäbchen haben eine Breite von um 0,35 bis 0,4 $\mu$.

Im *hängenden Tropfen* wird bei No. 19 keine Eigenbewegung beobachtet.

*Gelatine-Plattenkultur* (13 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist rundlich, ca. 1½ bis 2 mm im Diameter. Der innere Teil der Kolonie ist fast homogen, hell gelbbraun und wird nach der Peripherie zu etwas dunkler. Ausserhalb dieser centralen, homogeneren Partie ist eine granulierte, etwas lobuläre, wie zerschlitzte, ringförmige Partie. Zu äusserst liegt die Randpartie selbst, die bedeutend dünner und mit zungenförmigen, sehr dünnen, halbdurchsichtigen und blauweissen Auswüchsen versehen ist.

*Gelatine-Stichkultur* (27 Tage alt): Zeigt schönes und charakteristisches Wachstum. Die Oberflächenkolonie hat die Form einer rundlichen Platte, ca. 3 mm im Diameter und sowohl über als unter die Oberfläche der Gelatine etwas ausragend. An einigen Stellen gibt es auf dem unter der Fläche der Gelatine wachsenden Teil der Oberflächenkolonie mehrere Auswüchse, die in horizontaler Richtung in die Gelatine ausragen. Die Oberflächenkolonie ist ziemlich dünn und von einem glänzenden, gelatinösen Aussehen. Die Randpartie ist etwas erhabener und wulstiger als

die innere, centrale Partie der Oberflächenkolonie. Auch der centrale Teil hat infolge verschiedener Aufbauchungen eine unebene Oberfläche. Die Ränder sind mit unregelmässigen, welligen Ausbuchtungen und Einschnitten versehen. Jeder dieser Auswüchse ist am Rande glatt und scharf. Die Farbe der Kolonie ist hell braungelb. Keine Spur der Öffnung des Stichkanales ist zu sehen. Keine deutliche Verflüssigung der Gelatine ist vorhanden. Im Stichkanal hat No. 19 schön und zierlich, aber nach unten mit allmählich abnehmender Intensität gewachsen. Die Kolonie im Stichkanal besteht aus einer Menge kleiner Körnchen und Kugeln. Diese Körnchen sind nach den Seiten grösser als im Centrum des Stichkanales und in horizontaler Richtung etwas ausgezogen, wodurch sie ein kolben- oder birnenförmiges Aussehen bekommen. Oben ist die Vegetation im Stichkanal ca. 1 mm im Durchmesser. Nach 40 Tagen ist das Aussehen der Kolonie ungefähr dasselbe, aber die Oberflächenkolonie liegt in der Gelatine etwas tiefer eingesunken.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Zeigt eine ziemlich charakteristische Art des Wachstums. Sie hat nur an gewissen Stellen des Striches gewachsen; hier sind einige feste, scharf abgegrenzte Kolonien von gelblichbrauner Farbe und glänzendem, gelatinösem Aussehen entstanden. Diese Kleinkolonien sind erhaben, buckelig, mit ebener Oberfläche und von etwas unregelmässiger Form. Sie lösen sich leicht vom Agar (z. B. bei Versuchen zur Überführung der Kulturmasse auf ein anderes Substrat) und zeigen sich dann als sehr fest zusammengefügte Klumpen, die fest zusammenhängen, ohne ihre Form zu verändern oder zu zerfallen. Es scheint als lägen diese festen, harten Kolonien ganz lose auf dem Agarhäutchen, weil sie bei Berührung sich von diesem sehr leicht verschieben lassen. Nach 15-tägigen Wachstum bilden die Kleinkolonien ein unzusammenhängendes Band. Hier und da sind aber anstossende Kleinkolonien zu *einer* grösseren Kolonie zusammengewachsen. Die Oberflächen der Kolonien sind glänzend, die Farbe ist charakteristisch gelblichbraun. Bei den grösseren Kleinkolonien kann man mehrere, konzentrisch angeordnete Zonen von verschiedener Höhe unterscheiden. Die erhabenste Partie liegt im Centrum; nach den Rändern zu senkt sich die Kolonie nach und nach terrassenförmig. Hier und da findet sich eine grössere Platte von zusammengewachsenen und zusammengehäuften Kleinkolonien, die ein zusammenhängendes, körniges, wartziges, gelée-artiges, halb durchsichtiges Häutchen auf dem Agar bilden. Hier und da scheint es, als sollte die Kolonie in die Agarmasse selbst etwas eindringen.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon ist im Ganzen getrübt. An ihrer Oberfläche schwimmen einige dünne Flöckchen und Fetzen. Am Boden liegt ein ziemlich dickes, gelbbraunes, schwach grauliches Sediment, am stärksten lokalisiert an der tiefsten Stelle im Proberohr. Beim Umschütteln fliessen oben in der Flüssigkeit grosse, dünne Häutchen und Schleier und auch eine grössere, gelbbraune Platte (möglicherweise ist diese Platte das Stückchen Kolonie, das beim Anlegen der

Kultur dahin gebracht wurde?). Nach 18-tägigem Wachstum ist das Aussehen ungefähr dasselbe, aber in der Mitte der Bouillon sieht man einen stärkeren Zuwachs in der Form eines dicken Flöckchens oder einer Säule.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 14 Tage alt): Zeigt kein Wachstum. Dasselbe Verhältnis, nachdem die Kultur 46 Tage im Thermostaten gehalten worden ist.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill, wo sie aber nur einige Male angetroffen wurde. Sie kam immer nur einzeln oder in kleiner Zahl vor.

## No. 20.

Sehr polymorphe *Stäbchen* von ziemlich plumpem Aussehen. Nicht nur die Form, sondern auch die Grösse der verschiedenen Stäbchen variiert beträchtlich. Die meisten Stäbchen sind gerade, einige schwach gebogen. Im allgemeinen sind sie 2 bis 3 Mal so lang wie breit. Es gibt aber auch einige bedeutend dickere und kürzere Stäbchen, die sogar, der Form nach, fast den Kokken ähnlich sind. Auch ziemlich lange Fäden kommen vor, aber diese sind wahrscheinlich von mehreren an einander festhängenden Stäbchen zusammengesetzt. Oft hängen die Stäbchen zu zweien zusammen, oft auch mehrere, und können dann lange, ungebrochene, gebogene Ketten bilden.

Sie *färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber entfärben sich nach GRAM's Methode.

Die gewöhnlichste Länge eines Stäbchens ist ca. 1 $\mu$. Die kleinsten Stäbchen scheinen ca. $0{,}5$ $\mu$ lang zu sein. Ihre Breite variiert zwischen $0{,}3$ und $0{,}2$ $\mu$. Die zusammengesetzten Fäden sind von sehr verschiedener Länge, und ich habe Fäden beobachten können, die eine Länge von 8 bis 10 $\mu$ hatten.

Von Sporen sind keine beobachtet worden, auch nicht nach besonderer Färbung zu diesem Zweck.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* sieht man, dass die Stäbchen Eigenbewegung haben.

*Gelatine-Plattenkultur* (22 Tage alt): Die Kolonie liegt im Inneren der Gelatine (also keine Oberflächenkolonie). Sie ist kugelförmig, ca. $^1/_2$ mm im Diameter und von hell rotbrauner Farbe. Unter der Lupe erscheint die Oberfläche vollständig glatt. Man glaubt eine konzentrische Anordnung in verschiedenen Schichten, von verschiedener Farbenstärke zu unterscheiden. Im Innersten der Kolonie ist die Farbe am hellsten, mit einem Anstrich ins Gelbe. Bei 80-facher Vergrösserung erscheint der

Rand (oder die Oberfläche) ausserst fein zackig oder körnig, und man glaubt eine fein körnige, radiäre Striierung zu unterscheiden.

*Gelatine-Stichkultur* (11 Tage alt): Zeigt kümmerliches Wachstum. Die Mündung des Stichkanales steht offen. Neben dieser liegt die Oberflächenkolonie, die aus einer flachen, fast ganz durchsichtigen, unregelmässig geformten Platte von ca. 2 mm im Diameter besteht. Sie ist farblos oder etwas opak, glänzend, mit rundlicher, feinhöckeriger Oberfläche. Im Stichkanal sind sehr dünne, schleierige Vegetationen, die unter der Lupe deutlich feinkörnig erscheinen. Die Kolonie wächst bis zum Boden des Stiches herunter, aber nimmt nach unten an Intensität schnell ab. Keine beobachtbare Verflüssigung der Gelatine ist vorhanden. Nach 40 Tagen hat die Kolonie sich etwas vergrössert, und eine schwache Neigung zur Trichterbildung wird unter der Oberflächenkolonie beobachtet. Naeh 85 Tagen hat die Kolonie noch immer ganz dasselbe Aussehen.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (11 Tage alt): Hat ziemlich kümmerlich gewachsen klar durchsichtige, farblose, glänzende als Kolonienmassen. Die Kolonie ist ca. $^1/_2$ bis $^2/_3$ mm breit und, im Verhältnis zur Breite, ziemlich erhaben. Sie besteht aus mit einander zusammenhängenden, erhabeneren und flächeren, grösseren und kleineren, unregelmässig geformten Vegetationen, wodurch die Oberfläche und auch die Ränder der Kolonie uneben werden. Die Oberfläche ist aber überall glänzend, obschon etwas höckerig. Die Ränder sind unregelmässig zackig und uneben, aber jedoch scharf geschnitten. Kein Hereinwachsen in das Agar kommt vor. Die grösseren Partien der Kolonie sind stark lichtbrechend, fast tropfenähnlich.

*Bouillonkultur* (11 Tage alt): Die Bouillon, sowie ihre Oberfläche, ist klar und frei von Vegetationen. Am Boden liegt ein sehr spärliches, dünnes Sediment. Beim Umschütteln wird dieses zu kleinen Fäden und Fetzen aufgerührt, die wiederum körnig zerfallen und die Bouillon diffus trüben.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 20 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill; selten.

## No. 21.

Klumpige, verschieden lange, ziemlich dicke, rundliche Stäbchen von etwas unregelmässiger Form. Sie liegen meist zu zweien beisammen, wobei die beiden Individuen des Paares fast immer eine verschiedene Grösse haben. Sie sind öfters etwas dicker an dem einen als an dem anderen Ende, und die Enden sind abgerundet, zuweilen un-

regelmässig kantig. Im allgemeinen sind sie doppelt so lang wie dick (siehe Fig. 20).

*Färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber nicht nach GRAM's Methode.

Sie sind zwischen 0,75 und 1,5 $\mu$ lang und von 0.35 bis 0.75 $\mu$ dick.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* sieht man, dass sie Eigenbewegung besitzen; diese ist aber nicht sehr lebhaft, sondern ziemlich träge.

*Gelatine-Plattenkultur* (22 Tage alt): Die Kolonie liegt im Inneren der Gelatine (also keine Oberflächenkolonie). Sie ist kugelförmig, ca. $^1/_2$ mm im Diameter und von weissgrauer Farbe. Der Rand, oder vielmehr die Oberfläche der Kolonie, ist glatt und eben (auch unter der Lupe). Rings um die Kolonie sind eine Menge feiner, in der Gelatine ausgeschwärmter Körner, ungefähr so weit von der Kolonie wie die Breite ihres Diameters. Bei 80-facher Vergrösserung findet man, dass der Rand glatt ist und dass die soeben erwähnten, in der Gelatine ausgestreuten, feinen Körner Krystalle sind. Diese sind oktaedrischer Form und sind grösser, je näher der Kolonie sie liegen.

*Gelatine-Stichkultur* (12 Tage alt): Die Oberflächenkolonie besteht aus einer zusammengehäuften Masse von kleinen, halb durchsichtigen, glänzenden, schwach graulichen Klumpen, die rings um die Mündung des Stichkanales üppig wachsen. Eine sehr unbedeutende Vertiefung deutet auf eine Neigung zur Verflüssigung der Gelatine. No. 21 wächst im Stichkanal als dünne, halbdurchsichtige, feinkörnige Vegetationen. Die Ränder sind von feinen Auswüchsen oder Kolben und zuweilen von freien Körnern besetzt.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (11 Tage alt): Zeigt sehr geringes Wachstum. Die Kolonie bildet ein sehr schmales, dünnes, ganz durchsichtiges, farbloses Band mit schwach glänzender, feinhöckeriger Oberfläche. Die Ränder sind uneben, feinzackig. Nach 29 Tage hat die Kolonie erheblich angewachsen. Die an einigen Stellen ziemlich reichlichen, zusammengehäuften Koloniemassen haben eine helle, gelbbraune Farbe und sind höckerig oder körnig. Die Oberfläche ist im Detail feinhöckerig, feucht glänzend. Massen von teils isolierten, freien, teils zusammengehäuften Kleinkolonien sind vorhanden. Es scheint, als sollte No. 21 möglicherweise auch in das Agar hereinwachsen als lockere, schleierige Vegetationen(?).

*Bouillonkultur* (12 Tage alt): Die Bouillon ist klar. Am Boden liegt ein sehr unbedeutendes, grauweisses Sediment, das beim Aufschütteln in Streifen und Flöckchen aufgerührt wird, die alsdann in kleine Körner und Klumpen zerfallen.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 20 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, wo man sie häufig, aber nie in grosser Menge, antraf.

## No. 22.

Ganz gerade, ausserst dunne und schmale Stäbchen, die gleichmässig dick und an den Enden abgerundet sind.

Sie *färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber entfärben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode.

Sie sind von etwas verschiedener Länge, zwischen $0,75$ und $1,5$ $\mu$. Die Dicke variiert zwischen $0,3$ und $0,15$ $\mu$.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* findet man, dass die meisten Stäbchen einzeln, frei von einander liegen und eine lebhafte Eigenbewegung haben.

*Gelatine-Plattenkultur* (10 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist unregelmässig rundlich, ca. 7 bis 8 mm im Diameter und von orangegelber Farbe. Sie hat eine Schmelzvertiefung gebildet, die ziemlich breit, aber seicht ist (der Radius der Verflüssigungskolonie ist ungefähr 3 Mal die Grösse des Radius der Kolonie). Der Rand ist wellig. Die Einschnitte zwischen den Wellen setzen in der Richtung des Radius ziemlich tief in die Kolonie hinein fort. Die Kolonie ist ziemlich erhaben, rundlich, stark glänzend; die Oberfläche im Detail ziemlich glatt. Bei 80-facher Vergrösserung sieht es aus, als ob die Kolonie terassenförmig, in verschiedenen Schichten vom Centrum herauswüchse. Dadurch bilden sich wie horizontal ausgebreitete, aufeinander liegende Vegetationen, von denen die untersten am weitesten nach aussen zur Peripherie reichen und die übrigen nach oben immer kürzer werden. Die Kolonie ist also an der Mitte am erhabensten und senkt sich dann in terassenförmig angeordneten Zungen oder Zipfeln (siehe Fig. 24).

*Gelatine-Stichkultur* (8 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist rundlich und bildet eine etwas konkave Scheibe, die infolge der Verflüssigung der Gelatine ziemlich tief in eine Verflüssigungsvertiefung eingesunken ist, die aber keine Flüssigkeit enthält. Die Oberflächenkolonie, die schön orangegelb ist, füllt also den ganzen Boden der Vertiefung. Die obere Fläche ist glänzend. Die Randpartie ist dünn, halb durchsichtig. Der Rand ist von kleineren Ausbuchtungen und Einschnitten uneben gemacht. No. 22 wächst im Stichkanal bis zum Boden. Die Vegetationen im Stichkanale bestehen aus nach dem Centrum zu sehr kleinen, nach den Seiten und der Spitze etwas grösseren Körnern und Kugeln von heller Farbe. Nach 48 Tagen besteht die Oberflächenkolonie aus einer grösseren, an der unteren Seite körnigen, orangegelben, klumpigen Scheibe. Über dieser steht eine ca. 2 cm hohe Schicht von verflüssigter, dünnfliessender Gelatine, die schmutzig gelbgrau, undurchsichtig und trübe ist. Im Stichkanal sieht man eine Menge kleiner, isolierter Kugeln oder Körner. Unter der Lupe scheinen diese Körner nicht gleichmässig rund und glatt, sondern etwas uneben und körnig. Nach ca. 90 Tagen hat sich ungefähr

die Hälfte der Gelatine verflüssigt. Die Flüssigkeit ist dünnfliessend, diffus trübe. Im Inneren derselben schwimmen grosse, wolkige Flöckchen.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (4 Tage alt): Die Kolonie bildet ein zusammenhängendes, mittelhohes, 1 bis 2 mm breites Band von gelbbrauner Farbe, glänzend schleimig, blank. Die Oberfläche im Durchmesser gleichmässig gerundet. Die Ränder sind glatt. Nach 8 Tagen hat die Kolonie etwas an Breite zugenommen. Sie scheint wie aus irgend einer dickfliessender Flüssigkeit zu bestehen. Die Farbe ist schmutzig braungelb, mit einem Anstrich ins Orange. Die Farbe der Agarkultur ist viel dunkler als die der Gelatinekultur. Die Kolonie wächst nicht in das Agar hinein.

*Bouillonkultur* (8 Tage alt): Die Bouillon ist klar. Am Boden des Rohres ein dünnes, grauweisses Sediment, das beim Umschütteln sich in Fäden auflöst, die schliesslich zerfallen und die Bouillon diffus trüben.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 45 Tage alt): Zeigt keinen Zuwachs.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill; eine der seltensten Arten.

## No. 23

Sehr kleine, grazile Stäbchen, die ganz gerade scheinen und einzeln oder öfters mehrere mit den Enden zusammengekettet liegen.

*Färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber entfärben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode.

Die Länge jedes einzelnen Stäbchens ist 0,5 bis 0.75 $\mu$; die Dicke ca. 0,2 bis 0,3 $\mu$. Die sehr kleinen Dimensionen der Stäbchen machen, dass nähere Einzelheiten nicht unterschieden werden können.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* zeigen sie eine lebhafte Eigenbewegung.

*Gelatine-Plattenkultur* (28 Tage alt): Die Kolonie ist eine Oberflächenkolonie Sie ist rundlich, kaum 1 mm im Durchmesser und sehr flach. Verflüssigt nicht die Gelatine. An der Kolonie kann man 2 verschiedene Zonen unterscheiden, die diffus, aber doch ziemlich rasch, in einander übergehen. Der innere, centrale Teil der Kolonie ist schmutzig, hell gelbbraun. Die äussere, ringförmige Zone, deren Breite ungefähr ebenso gross ist wie der halbe Radius der Kolonie, ist von unbestimmter, opaker, schwach blauweisser Nuance. Die Randpartie ist äusserst dünn, der Rand selbst ist nicht glatt, sondern sehr fein, unregelmässig zackig. Bei 60-facher Ver-

grösserung wird keine Struktur beobachtet, abgesehen von einer schwachen Andeutung zur Körnigkeit im centralsten Teil.

*Gelatine-Stichkultur* (8 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist unregelmässig gerundet, sehr flach und graulich. Keine Verflüssigung der Gelatine. Von der unteren Seite gesehen hat die Kolonie eine etwas opake, gelbliche, fast perlmutterähnliche Farbe. Im Stichkanal wächst No. 23 als fast durchsichtige, schwach grauliche, dünne Vegetationen, die nach unten schnell abnehmen. Der Rand dieses Teiles der Kolonie ist feinkörnig, das Centrum schwach längsstriiert. Nach 23 Tagen Kultur ist noch keine Verflüssigung der Gelatine entstanden. Die Oberflächenkolonie ist recht üppig, rundlich, an der Mitte am dünnsten und an der Randpartie etwas mehr erhaben. Der Rand unregelmässig wellig. Die Oberfläche der Kolonie ist glänzend, im Detail glatt, im Grossen genommen etwas uneben durch schwach unregelmässige Höcker oder Hügelchen. Die Farbe ist hell gelb, mit einem schwachen Anstrich ins Grüne. Im Stichkanal wächst sie als bedeutend hellere, fast farblose Vegetationen. Unter der Lupe scheinen die Stichkanalvegetationen hier und da aus kleinen Körnern und Kolben zu bestehen. Der Rand ist feinkörnig.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (8 Tage alt): Hat gut gewachsen als ein zusammenhängendes, schmutzig grüngelbes Band von gelatinös-schleimigem, blankem Aussehen. Die Kolonie ist oben schmäler als unten. Zu unterst ist sie ca. $2^1/_2$ bis 3 mm breit. Der Rand ist im allgemeinen scharf, eben und glatt, nur mit schwachen, grösseren Wellen, hier und da aber etwas zackig oder ausgefressen. Die Kolonie ist mittelerhaben und scheint recht üppig. Kein Hereinwachsen ins Agar kommt vor. Nach 23 Tagen hat die Kolonie unten eine Breite von ca. $^2/_3$ cm, oben ist sie schmäler. Sie ist schleimig glänzend, mit im Ganzen glatter Oberfläche. Die Farbe ist hell graugrün, die Mittelpartie von etwas stärkerem (aber nicht reinem) Grün.

*Bouillonkultur* (8 Tage alt): Die Bouillon und die Oberfläche sind klar und frei von Vegetationen. Am Boden ein dünnes, spärliches, weissgraues Sediment. Beim Umschütteln wird dies zu Flöckchen und Körnern aufgerührt. Nach 23 Tagen ist die Flüssigkeit noch immer ganz klar.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 44 Tage alt): Zeigt keinen Zuwachs.

*Vorkommen:* In der Erde auf Snow-Hill, wo man sie oft, aber nie in reichlicher Menge, wiederfand.

## No. 24.

Einzelne oder zu 2 zusammenhängende, ziemlich dicke Stäbchen, die in Bezug sowohl auf Form als Grösse bedeutend variieren. Einige sind kaum doppelt so lang wie dick, andere ca. 3 Mal so lang wie breit. Auch betreffend die Dicke variieren die Stäbchen beträchtlich.

Sie färben sich bei Behandlung nach GRAM's Methode. Bei Versuchen mit Sporenfärbung ist nicht sicher entschieden worden, ob Sporen vorhanden sind oder nicht. Einige Stäbchen, die an der Mitte etwas angeschwollen und stark lichtbrechend sind, enthalten vielleicht Sporen. Die Spore sollte dann in der Mitte des Stäbchens liegen, und diese sporenhaltige Stäbchen etwas breiter sein als die gewöhnlichen Stäbchen.

Die Länge der Stäbchen variieren zwischen 0,5 und 1 $\mu$, die Dicke zwischen 0,35 und 0,25 $\mu$.

Bei Untersuchung im hängenden Tropfen zeigt sich, dass die Stäbchen Eigenbewegung haben; diese ist aber gar keine lebhafte, sondern besteht nur in rotierenden und zuckenden Bewegungen hin und her.

*Gelatine-Plattenkultur* (15 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist rundlich, ca 1 mm im Diameter. Die Ränder derselben sind zackig oder ausgefressen, die Farbe schwach graublau. Die Kolonie ist durchsichtig, stark glänzend, glatt und lichtbrechend. Die oberste Partie der Kolonie ist etwas spitz- oder knopfförmig angeschwollen. Die Kolonie ist mittelerhaben. Keine Verflüssigung der Gelatine wird beobachtet. Bei 80-facher Vergrösserung sieht man, dass die Randpartie äusserst feinkörnig ist. Die Unregelmässigkeiten am Rande scheinen von einer seichten, radiären Furchung der Randpartie abzuhängen. Zwischen diesen radiären Furchen schiessen zungenähnliche Auswüchse hervor, die nach aussen in einer schwach abgerundeten Kante enden. Diese abgerundete Kante selbst scheint scharf geschnitten, zu sein ohne Körnigkeit oder Auflockerung.

*Gelatine-Stichkultur* (24 Tage alt): hat ziemlich gut gewachsen. Die Oberflächenkolonie besteht aus einer runden Platte, die ungefähr den halben Durchmesser des Proberohres einnimmt. Die Ränder der Oberflächenkolonie sind schalenförmig aufgebogen, und die Kolonie liegt am Boden eines fast halbsphärischen Verflüssigungstrichters, der aber keine Flüssigkeit enthält. Die Farbe der Kolonie ist weisslich, die Oberfläche eben, glatt und glänzend. Der Rand hat grössere, rundliche Ausbuchtungen (wie Blumenblätter). Im Detail ist aber der Rand fein, wellig gezackt, mit Neigung zu einer radiären Furchung oder Striierung, die sich aber nur ein kleines Stück in die Kolonie hinein erstreckt. Im ganzen Stichkanal hat No. 24 gut gewachsen, obwohl nach unten etwas an Stärke abnehmend. Die Vegetationen im Stichkanal bestehen aus dünnen, halbdurchsichtigen, schleierähnlichen

Massen, die am Rande schwach gefaltet oder krümelig sind. Besonders zu oberst im Stichkanal sind einige kleine, krümelige und höckerige Auswüchse. Nach ca. 70 Tagen hat die Oberflächenkolonie bedeutend angewachsen und füllt jetzt den ganzen Lumen des Proberohres. Die Gelatine hat sich bis zu einer Tiefe von ca. 1½ cm zu einer dünnfliessenden, homogen getrübten Flüssigkeit verflüssigt. Die Oberflächenkolonie scheint in dieser Flüssigkeit dicht unter der oberen, freien Oberfläche derselben zu hängen.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur.* (4 Tage alt): zeigt sehr üppiges Wachstum. Die Kolonie bildet ein ziemlich gleichmässiges, ca. 3 mm breites, mitteler habenes Band von weisser Farbe, mit einem schwachen Anstrich ins Graue. Im Durchmesser ist die Kolonie gleichmässig rundlich. Die Oberfläche ist glatt und glänzend. Die Ränder sind im allgemeinen scharf und glatt, hier und da mit kleineren, seichten Unregelmässigkeiten, Einschnitten und schwachen Wellen. Kein Hereinwachsen ins Agar wird beobachtet. Nach 24 Tagen hat die Kolonie an Breite und Grösse bedeutend zugenommen. Sie ist unten ca. 1 cm breit, oben etwas schmäler, also mit deutlicher »Kolbenform». Die Kolonie ist ziemlich dünn, die Farbe weisslich, die Oberfläche glatt und glänzend. Die Ränder sind ziemlich stark rundlich abfallend. Die äusserste Randpartie ist fein, unregelmässig uneben, zu äusserst wie feinkrümelig. Noch immer kein Hereinwachsen ins Agar. Bei Kultivierung aus dieser Kolonie auf einem anderen Substrat findet man die Konsistenz der Kolonie weich und locker.

*Bouillonkultur* (24 Tage alt): Die Flüssigkeit ist nicht ganz klar, sondern schwach opak. Am Boden ein ziemlich dickes, konzentriertes, grauweisses Sediment, das beim Umschütteln zu zähen, wirbelnden Fetzen aufgerührt wird, die mit dem einen Ende am Boden des Proberohres befestigt sind und sich an den Spitzen in kleine Partikel auflösen, die die Bouillon diffus und homogen trüben.

*Anoërobe Kultur* (Gelatinestich; 12 Tage alt): zeigt kein Wachstum. Bei einer neuangelegten, 20 Tage alten Kultur dasselbe Verhältnis.

*Vorkommen:* in der Erde von Snow-Hill. Gehört aber nicht zu den am häufigsten vorkommenden Arten.

## No. 25.

Kleine, grazile Stäbchen, die immer dieselbe Dicke zu haben scheinen, aber etwas an Länge variieren. Die meisten Stäbchen sind ganz gerade und gleichmässig dick, aber einige scheinen an dem einen Ende etwas schmäler als am anderen. Andere scheinen auch nicht vollkommen gerade zu sein. Sie liegen im allgemeinen

isoliert, einige aber zuweilen an den Enden mit einander zusammenhängend. Zwei bis 4 Exemplare bilden dadurch kurze, falsche Fäden.

Sie *färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen, aber nur schwach bei Behandlung nach GRAM's Methode.

Die Stäbchen sind ca. 0,75 bis 1 $\mu$ lang, und 0,25 bis 0,15 $\mu$ breit.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* findet man die Stäbchen lebhaft beweglich. Zuweilen hängen sie in kurzen Ketten zusammen, die sich schlangenartig bewegen.

*Gelatine-Plattenkultur* (4 Tage alt): Die Oberflächenkolonien sind rundlich und variieren an Grösse zwischen $2^1/_2$ und $^1/_2$ mm im Diameter. Sie sind klar durchsichtig, von heller, gelbgrüner Farbe, nicht ganz cirkelrund, mittelerhaben, mit gleichmässig gerundeter Oberfläche. Diese letztere ist glatt, eben und glänzend. Die Randpartie scharf abgegrenzt (auch unter der Lupe). Die ganze Kolonie ist stark lichtbrechend. Bei den grösseren Kolonien ist die centrale Partie knopfförmig angeschwollen, und die Farbe dieser Partie ist stärker gelbgrau. Nach aussen wird die Farbe etwas matter grün, zu äusserst an der dünnen Randpartie mit einem Anstrich ins Blaue. Bei 80-facher Vergrösserung erscheint der Rand scharf markiert, wie mit dem Meissel geschnitten. Die Randzone ist fein, homogen körnig. Keine Verflüssigung der Gelatine kommt vor

*Gelatine-Stichkultur* (40 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist unbedeutend und hat in der Gelatine eine kleine, schwach trichterförmige Vertiefung ohne Flüssigkeit hervorgebracht. Im Stichkanal wächst No. 25 abwärts mit schnell abnehmender Intensität und bildet dabei dünne, am Rand etwas faltige, grauliche Vegetationen. Die Stichkanalkolonie sieht im übrigen aus wie ein schmales, dünnes, schwach längsstriiertes Häutchen. Nach ca. 115 Tagen ist noch immer keine weitere Verflüssigung der Gelatine entstanden.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (40 Tage alt): Hat kräftig gewachsen als ein nach unten an Breite gleichmässig zunehmendes Band. Dies ist oben $1^1/_2$ bis 3 mm, unten ca. 6 mm breit. Die Kolonie ist mittelerhaben, lose, weich und *zäh* (dies merkt man bei Züchtung aus dieser Kolonie auf einem anderen Nährmedium). Die Oberfläche der Kolonie ist glatt und glänzend. Das Ganze wirkt etwas schleimig. Der Rand ist stückweise scharf und glatt geschnitten, stückweise mit runden, halbcirkelförmigen Ausbuchtungen. Die Kolonie ist durchsichtig, die Farbe eigentümlich, schmutzig graugrün. Die Mittelpartie der Kolonie ist hübsch grün. Nach den Seiten zu wird die Farbe etwas heller und mehr mit grau gemischt. Kein Hereinwachsen ins Agar kommt vor.

*Bouillonkultur* (40 Tage alt): Die Bouillon ist diffus, homogen getrübt; an der Oberfläche ist aber kein Häutchen, auch keine Scheibchen. Am Boden eine sehr geringe Menge Sediment.

*Anaerobe Kultur* (Gelatine-Stich; 12 Tage alt): Zeigt keine Spur von Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, wo man diese Art dann und wann, aber nie in reichlicher Menge, fand. Sie wurde nur als einzelne Exemplare angetroffen.

---

## No. 26.

Dieser Organismus besteht aus reichlich verzweigten und verschieden dicken Fäden, die aus einer Menge Glieder von verschiedener Länge zusammengesetzt sind (Actinomyces?).

Nach der *Färbung*, die gut vor sich geht sowohl mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen wie nach GRAM's Methode, sieht man einige dickere Fäden mit dicht neben einander liegenden, schmalen, ungefärbten Partien, die zuweilen näher an dem einen Rand des Fadens aufgereiht liegen; zuweilen erscheint eine Reihe die ganze Breite des Fadens einnehmender, quergehender, heller Striche (Vacuolen?). Die gröberen Fäden variieren an Breite zwischen 0,5 und 0,75 $\mu$; die schmäleren zwischen 0,2 und 0,15 $\mu$. Die Länge der verschiedenen Segmente variiert beträchtlich, aber scheint im allgemeinen ca. 7 bis 8 $\mu$ zu sein. Die kürzesten Segmente sind ca. 3 $\mu$ lang.

Im *hängenden Tropfen* sieht man, dass die Fäden farblos und ohne Bewegungsfähigkeit sind.

*Gelatine-Plattenkultur* (19 Tage alt): Die Oberflächenkolonie besteht aus einer cirkelrunden, ca. 5 mm. breiten, seichten und gleichmässig ausgegrabenen Platte mit einer eigentümlich krümeligen, matt glänzenden Oberfläche (die fast wie »oxydiertes Silber» aussieht). Von der Aussenkante der Kolonie, etwas übergreifend teils etwas nach dem Inneren der Kolonie zu, teils, und besonders, nach aussen gegen die Peripherie, erscheint ein cirkuläres oder vielmehr ringförmiges Gebiet, wo die Gelatine eine stark dunkelbraune Farbe angenommen hat. Diese ist am stärksten nächst an dem Rand der Kolonie und schwächer nach aussen, gegen die Peripherie allmählig an Intensität abnehmend. Diese ringförmige, gefärbte Ebene hat eine Breite, die ungefähr eben so gross ist wie der Diameter der Kolonie (also ca. $^1/_2$ cm). Die Kolonie nebst dem farbigen Gebiet nimmt also eine cirkelförmige Ebene von ungefähr 1,5 cm im Durchmesser ein. Von unten, gegen einen dunklen Hintergrund gesehen, kann man in der Kolonie folgende 4 Zonen unterscheiden (vom Centrum der Kolonie gerechnet): 1) Eine innerste, 3 bis 4 mm breite Zone von hellbrauner Farbe, nach aussen in dem am stärksten pigmentierten Teil zerfliessend; 2) Diese bildet einen schmalen Ring von schwarzbrauner Farbe, nach aussen scharf, nach innen

von der Umgebung diffus abgegrenzt; 3) Ausserhalb dieses erscheint ein sowohl nach aussen wie nach innen scharf abgegrenzter Ring; und, 4) ausserhalb dieses letzteren wieder, eine breite, von innen nach aussen gleichmässig an Farbenstärke abnehmende, äusserste Zone. Rings um die schalenförmige Kolonie ist die Gelatine zu einem flachen und ringförmigen Wall erhaben, was auf eine Tendenz zur Verflüssigung der Gelatine deutet. Nach 32 Tagen Kultur ist die Oberflächenkolonie ca. 2 bis $2^1/_2$ cm breit, das gefärbte Gebiet der Gelatine mit eingerechnet. Die Kolonie selbst, jetzt ca. $^3/_4$ cm im Diameter, ist noch immer schalenformig und von weissgelber Farbe. Keine deutliche Verflussigung der Gelatine kann beobachtet werden. Bei 80-facher Vergrösserung sieht man, dass die Grenze zwischen der Kolonie selbst und der braunfarbigen Zone unscharf, diffus ist und aus feinkörnigen Massen, ohne deutliche Anordnung, besteht. Die grauweisse, oxydiertem Silber ähnliche Farbe der oberen Oberfläche der Kolonie scheint auf einer Menge kleiner, körnerähnlicher, stark lichtbrechender Bildungen die die obere Fläche der Kolonie bedecken zu beruhen.

*Gelatine-Stichkultur* (5 Tage alt): Zeigt ein sehr charakteristiches Wachstum. Die Oberflächenkolonie, die ca. 2 mm im Diameter ist, besteht aus einer Sammlung von höckerigen, nicht sehr erhabenen, mattglänzenden, farblosen Massen, die etwas wulstig aufgetrieben scheinen. Diese Massen sind wie matt, infolge einer dünner Schicht von silbergrauem Staub (mehlig bestäubt). Die Öffnung des Stichkanales ist noch zu sehen. Keine Verflussigung der Gelatine kann beobachtet werden. Im Stichkanal selbst erscheinen ziemlich dichte, körnig-flockige Vegetationen, während von den Seiten des Stichkanales in horizontaler Richtung wachsende, dicht an einander liegende Haare oder wurzelähnliche Ausläufer ausgehen. Rings um den obersten Teil des Stichkanales sind diese haarartigen Ausläufer ca. $^1/_2$ mm lang. Nach unten werden sie nach und nach kürzer und gehen schliesslich, an dem untersten Teil des Stichkanales, in dicht, rings um diesen liegende, kleine Körner über.

Rings um sowohl die Oberflächenkolonie als um die Stichkanalkolonie ist die Gelatine von einem schwarzbraunen Farbstoff durchsetzt, der sowohl nach den Seiten wie gegen die Tiefe der Gelatine rasch an Intensität (= Farbensättigung) abnimmt. Dieser Farbstoff ist seitwärts in die Gelatine eingedrungen, bis zu einem Abstand, der etwas grösser ist als der halbe Radius des Proberohres.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (5 Tage alt): Zeigt schönes und charakteristisches Wachstum als ein, der ganzen Länge nach, gleichmässig 1 mm breites Band. Dieses Band besteht (ausser an einigen Stellen, wo es mehr zusammenhängend ist) aus einem Konglomerat von verschieden grossen, rundlichen, mit den Rändern einander anstossenden, kleinen Kolonien, die blank, schleimig glänzend und von opaker, weissblauer (wässeriger Milch ähnlicher) Farbe sind. Das Ganze sieht

wie eine zusammenhängende, krümelige, warzig-höckerige Masse aus. An einigen Stellen liegen die rundlichen Kleinkolonien frei von einander, an anderen hängen sie zu einem breiten Bande zusammen. Auch hier zeigen aber die Unregelmässigkeiten des Randes und die Unebenheiten der Oberfläche die Lage der kleinen, vorher freien, Anfangskolonien. Die freien Kolonien sind ungleichmässig buchtig, rundlich und haben ziemlich steile Ränder. Unterhalb dieses Randes gibt es aber eine äusserst dünne und schmale, kleine Kante, die auf dem Agar ruht und sich nur durch die Lichtbrechung anzeigt. Unter der Lupe erscheint die fürs blosse Auge glatte Oberfläche der Kolonie feinkörnig oder krümelig. Es scheint, als wäre eine gewisse Neigung zum Hereinwachsen in das Agar vorhanden. Nach 13 Tagen hat die Kolonie erheblich gewachsen und bildet ein fast gleichmässig breites Band von 2 bis 3 mm Breite. Die Farbe der Oberfläche dieses Bandes ist weiss, glänzend. Die Oberfläche hat angefangen sich zu falten, besonders querüber. Dadurch entsteht eine Zeichnung, die Gehirnwindungen sehr ähnlich ist. Gewisse Teile der Kolonie haben also ein solches Gehirnaussehen, während andere gegliedert oder segmentiert aussehen. Die grösseren Falten, die sich querüber hinabsenken, verursachen auch, dass die Kolonie an entsprehenden Stellen ein Stück in dem unterliegenden Agar eingesunken ist. Es scheint, als nähme die Kolonie an Länge zu, und als ob sie, um dies zu können, sich fältelte und das Agar, diesen Falten entsprechend, eindrückte. Die Ränder der Kolonie sind, besonders im oberen Teil des Rohres, äusserst fein behaart, im unteren Teile der Kolonie fast vollständig glatt (bei Untersuchung mit der Lupe). Das Agar unter der Kolonie ist, dicht an derselben, braunfarbig, aber das Farbige erstreckt sich nur ein Paar Millimeter in das Agar hinein. Nach 36 Tagen hat die Kolonie eine mehr grauliche, schwach ins Rosa spielende Nuance angenommen

*Bouillonkultur* (7 Tage alt): Zeigt schönes und sehr charakteristisches Wachstum. Die Bouillon und auch die Oberfläche der Flüssigkeit sind frei von Trübung oder Vegetationen. Am Boden dagegen ist eine sehr ausgebreitete Schicht von teils freien, teils mit einander zusammenhängenden, grösseren und kleineren Kolonien. Diese kleinen Kolonien sind kugelförmig und rein weiss und sehen wie kleine, baumwollene Bälle aus (oder wie kleine Schimmelkolonien), mit hellerer Mittelpartie und fein behaarten Rändern (unter der Lupe). Die grössten dieser Kleinkolonien sind ca 1 mm im Diameter. Einige solche Kolonien finden sich auch höher oben in der Bouillon, an den Innenwänden des Proberohres befestigt. Diese Kleinkolonien haben eine etwas unregelmässige, rundliche Form und sind an der Oberfläche zart haarig. Die Bouillon ist ungefärbt oder wenigstens sehr wenig stärker gefärbt als die im Anfang angewandte Bouillon.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 7 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* Diese Art wurde recht häufig in der Erde von Snow-Hill angetroffen, aber nur in wenigen Exemplaren. Man fand sie hier und da wieder, aber nie in grosser Zahl.

## No. 27.

Lange, buchtige, feine, baumförmig und echt verzweigte Fäden von ganz demselben Aussehen wie No. 26. Die Fäden bestehen aus verschieden langen Gliedern, die durchschnittlich ca. $3,5$ bis $4,5$ $\mu$ lang sind. Die Breite variiert beträchtlich, aber hält sich im allgemeinen um $0,3$ $\mu$. Die dicksten Glieder sind ca. $0,75$ bis $0,5$ $\mu$ breit, die schmälsten ca. $0,1$ $\mu$. Die Hauptstämme sind dicker als die Zweige, und die distalen Teile schmäler als die proximalen. Viele einzelne Glieder sind gerade, aber andere wiederum deutlich bogenförmig gebogen. Irgend welche Fruchtstellungen werden nicht mit Sicherheit beobachtet.

*Färben sich gut*, besonders nach GRAM's Methode. Keine Eigenbewegung kann konstatiert werden.

*Gelatine-Plattenkultur* (21 Tage alt): Die Oberflächenkolonie zeigt grosse Ähnlichkeit mit der von No: 26, aber ist auch in vieler Hinsicht verschieden. Wie bei No. 26, so bildet sie auch eine schalenförmige, rundliche, $3^1/_2$ bis 4 mm breite Platte. In dieser Oberflächenkolonie kann man 2 verschiedene Zonen deutlich unterscheiden eine innere, centrale, und eine äussere, periphere. Von diesen beiden ist die äussere bedeutend breiter als die innere.

1) Die innere, cirkelförmige Zone, die das Centrum der Kolonie bildet, besteht aus einer etwas höckerigen, unebenen, flachen Erhöhung von schneeweisser Farbe (wie mehlig; siehe Fig. 21 c).

2) Die periphere Partie bildet einen etwas erhabenen Ring von braungrauer Farbe mit mattglänzender, feinkörniger Oberfläche (siehe Fig. 21 b). Die äussere Kante der Kolonie ist schwach zackig, unregelmässig.

Rings um die Kolonie ist eine ringförmige, pigmentierte Partie von ungefähr derselben Farbe und Ausdehnung wie bei No. 26. Eine deutliche Flüssigkeitsvertiefung ist aber rings um die Kolonie selbst, dicht an dem Rande derselben (siehe Fig. 21, a). Diese Vertiefung ist ungefähr zwei mm breit. Bei 80-facher Vergrösserung sieht man, dass vom Rande der Kolonie eine Menge äusserst feiner, unregelmässig gebogener Ausläufer rings um die Kolonie ausgehen, wie feine Härchen bildend, die rings um, in peripherer Richtung, ausstrahlen. Beim Versuch mit Züchtung aus der Kolonie, findet man, dass diese eine sehr feste, beinahe harte, lederartige Konsistenz hat.

Die Kolonie bildet im Grunde eine feste Masse von bestimmter Form, die sehr lose auf der Gelatine liegt. Die Gelatine ist unter der Kolonie selbst, wie auch rings um dieselbe, etwas aufgelöst, halb flüssig.

*Gelatine-Stichkultur* (8 Tage alt): Zeigt hübsches und charakteristisches Wachstum (siehe Fig. 22). Rings um und unter der Kolonie ist ein Verflüssigungstrichter, dem ähnlich, der bei der Gelatine-Plattenkultur oben beschrieben worden ist. Dicht unter der Oberflächenkolonie und ca. 1 cm tiefer wächst No. 27 im Stichkanal üppig. Die Kolonie ist hier $^1/_3$ bis $^1/_2$ cm im Durchmesser, d. h. etwas breiter als der Diameter der Oberflächenkolonie. Auch hier geht von der Kolonie ein Pigment aus, das die Gelatine durchsetzt hat und nächst an der Oberflächenkolonie am dunkelsten ist. Von hier verbreitet es sich, an Intensität abnehmend, teils nach den Seiten und teils nach unten in die Gelatine, wo die Färbung in ca. 1 cm Tiefe aufhört. Im Stichkanal nehmen die Vegetationen nach unten schnell ab. Dieser Teil der Kolonie besteht aus Flöckchen, die leicht, porös und flaumig sind und fast wie kleine Schimmelkolonien aussehen. Solche kleine, obwohl etwas grössere Bälle liegen auch rings um den Stichkanal in seiner ganzen Länge in einer Schicht ausgestreut. Sie bilden kleine, zierlich gebaute, flaumige Kugelchen, die nach unten allmählig an Grösse abnehmen und zu unterst nur punktförmig sind. Zu oberst, dicht unter der Oberflächenkolonie, sind diese Kleinkolonien in horizontaler Richtung etwas abgeplattet. Oben ist die ganze Kolonie etwas braun, aber nach unten verschwindet bald diese Farbe, und die Vegetationen werden hell, farblos oder etwas weisslich. Nach 48 Tagen hat die Oberflächenkolonie so viel gewachsen, dass sie den halben Diameter des Rohres ausfüllt. Sie hat jetzt das Aussehen eines weissen, mehligen (Lufthyphen?), flechtenähnlichen, körnigen Klumpens oder einer warzigen Scheibe. Diese ruht lose auf einer dünnen Schicht von dünnfliessender, verflüssigter Gelatine. Die Pigmentierung der Gelatine ist bei No. 27 bedeutend stärker als bei No. 26 (siehe diese). Nach 60 Tagen Kultur ist zirka die Hälfte der Gelatine des Rohres verflüssigt und pigmentiert, mit gegen die Oberfläche zunehmender Farbensättigung. Die alleroberste Schicht ist fast schwarzrot. Die Oberflächenkolonie liegt da und schwimmt wie ein grosser, zusammengehäufter Klumpen, der von Lufthyphen schneeweiss ist.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (4 Tage alt): Die Kolonie besteht aus einer Ansammlung von grösseren und kleineren, zuweilen in dickeren, unförmlichen, wulstigen Massen zusammengewachsenen, verschieden grossen, rundlichen Kleinkolonien, die, besonders am unteren Teile des Striches, von einem feinen, auf ihrer Oberfläche wie ausgestreuten Mehl oder Staub matt weiss sind. Die kleineren Kleinkolonien sind nicht auf diese Weise bestäubt, sondern sehen halb durchsichtig, grau aus. Weiter oben im Rohre ist die Kolonie ganz glatt und blank glänzend, klar, durchsichtig und von unbestimmter Farbe (vielleicht schwach gelbbraun), d. h. von derselben Farbe wie das Agar. Rings um den grösseren Teil der Kolonie hat sich das Agar bis zu den Wänden

des Proberohres ziemlich stark braun verfärbt, obwohl nach aussen mit immer abnehmender Intensität. Die Kolonie wächst deutlich in das Agar hinein und bildet hier, an der unteren Fläche der grossen Kolonie, kleine, rundliche, im Agar eingeschlossene, halbsphärische Auswüchse oder Knollen. Nach 8 Tagen hat sich die Kolonie erheblich vergrössert. Sie besteht aus körnigen, teils haarig weissen, teils glatten, glänzenden, graulichen Massen, die warzig-höckerig sind. Die Faltenbildung, die bei No. 26 erwähnt worden ist, erscheint nicht bei No. 27. Die Farbenbildung ist bei No. 27 bedeutend kräftiger und intensiver in der Agarkultur als in der Gelatinekultur, während bei No. 26 das Gegenteil statt findet.

*Bouillonkultur* (8 Tage alt): Die Bouillon ist klar. Am Boden des Proberohres ausgestreut, aber auch hier und da an den Seitenwänden des Rohres, sitzen kleine Kolonien, die rundlich, von hellem Farbenton, fein haarig, von $^1/_2$ mm im Diameter bis kleiner sind. Am Boden liegen im Centrum Kleinkolonien zusammengehäuft. Beim Umschütteln werden alle diese kleinen Kolonien aufgerührt und zerteilen sich, aber zerfallen nicht jede für sich, sondern behalten ihre runde Form. Folglich wird auch nicht die Flüssigkeit beim Aufschütteln diffus getrübt. Nach 28 Tagen hat die Bouillon eine stark gesättigte, dunkel braungelbe Farbe angenommen.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 45 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, wo sie von Zeit zu Zeit in wenigen Exemplaren wiedergefunden wurde.

---

## No. 28.

Lange, schmale, gebogene, schön baumförmig und echt verzweigte Fäden, die von einer Menge längerer und kürzerer Segmente oder Glieder zusammengesetzt sind. Diese sind im Durchmesser 4 bis 5 $\mu$ lang und ca. 0,5 $\mu$ breit. Es gibt aber sowohl längere und kürzere, wie auch bedeutend schmälere Fäden. Die kleinsten Glieder scheinen etwa 1,5 $\mu$ zu sein und die längsten beobachteten bis 9 $\mu$.

Bei *Färbung* nach GRAM's Methode, was ein positives Resultat gibt, sieht man, dass die Fäden von einer Menge, in Reihe neben einander liegender, etwas verschieden grosser, stark gefärbter Körner zusammengesetzt sind. Jedoch hat auch die zwischen den Körnern in den Fäden liegende Substanz den Farbstoff, obwohl schwach, zu sich genommen. Ausserhalb der Faden erscheinen zahlreiche, freie, stark gefärbte, kleine Körner von ganz demselben Aussehen wie die in den Fäden eingeschlossenen.

Im *hängenden Tropfen* sieht man die reichlich und schön baumartig verzweigten, fast myceläbnlichen Fäden, die ganz unbeweglich, ohne eine Spur von Eigenbewegung, daliegen.

*Gelatine-Plattenkultur* (20 Tage alt): Diese Oberflächenkolonie hat grosse Ähnlichkeit mit der von Nis. 26 und 27, aber die Produktion der Farbstoffe ist bei No. 28 bedeutend schwächer. Die Kolonie ist ca. 4 bis 4½ mm im Diameter. Die pigmentierte Zone ist nicht ganz so breit. Der pigmentierte Teil der Gelatine ist hell braungelb oder fast rein gelb. Verflüssigung der Gelatine, in der Form von einem Ring oder so etwas, ist nicht vorhanden, aber beim Züchten aus dieser Kolonie findet man in der Gelatine, unter der Kolonie selbst, eine kleine Vertiefung, die aber schmäler ist als die Kolonie selbst. Die centrale Partie der Oberflächenkolonie ist hell gelbbraun, undurchsichtig, stark glänzend. Die Ränder sehen etwas flaumig aus. Bei 80-facher Vergrösserung hat der Rand ganz dasselbe Aussehen wie bei No. 27, d. h. man unterscheidet eine Masse feiner Härchen, die von der Randpartie der Kolonie hervorschiessen und sich in verschiedenen Richtungen biegen; mit den Spitzen streben sie aber alle der Peripherie zu. Im Verflüssigungstrichter unter der Kolonie ist keine Flüssigkeit. Beim Versuch von dieser Oberflächenkolonie auf ein anderes Substrat Virus zu überfuhren, zeigt sich diese Kolonie nicht so fest zusammengefügt wie bei No. 27, die, zusammenhängend, sich ganz loslöst; sondern hier (bei No. 28) zerfällt die Kolonie leicht in grössere oder kleinere Stücke.

*Gelatine-Stichkultur* (8 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist der oben beschriebenen Gelatine-Plattenkultur sehr ähnlich. Es gibt keinen Verflüssigungstrichter noch Ring, sondern die Oberflächenkolonie ist nur in der Gelatine etwas eingesunken. Im Stichkanal wächst No. 28, No. 27 etwas ähnlich, aber statt der kleinen Bälle, die bei No. 27 rings um den Stichkanal erschienen, sieht man bei No. 28 eine Menge kleiner, besenförmiger Bildungen von äusserst zierlichem Aussehen (siehe Fig. 23). Diese kleinen »Besen« scheinen aus einer Menge dicht an einander liegender, schmaler, horizontal gestreckter Härchen zu bestehen, die näher am Stichkanal dichter liegen (wie der Griff des Besens), aber weiter hinaus, gegen die Wände des Glases hingegen, sich bürstenförmig ausbreiten. Die Färbung der Gelatine ist hier der bei No. 27 ähnlich, aber bedeutend schwächer als bei jener. Nach 48 Tagen hat die Oberflächenkolonie in die Breite gewachsen und füllt nun den ganzen Lumen des Rohres, auf einer dünnen Schicht von verflüssigter Gelatine ruhend. Die Oberflächenkolonie hat ein grobes, trocknes, weissgraues, zerborstenes Aussehen. Nach ca. 90 Tagen Kultur hat sich die Gelatine etwas verflüssigt, aber lange nicht so viel wie bei No. 27. Die verflüssigte Gelatine hat eine gelbbraune Farbe, ohne eine Spur von rot wie bei No. 27. Die Oberflächenkolonie ist fast ganz platt (nicht schalenförmig), äusserst trocken und zerborsten, stückweise von einem dünnen, weissgrauen Belag bedeckt (Luft-

hyphen?). Das Ganze sieht aus wie ein mit weisser Farbe spärlich überstrichener Gegenstand, dessen Farbe nachher getrocknet und zerbröckelt ist.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (4 Tage alt): Zeigt üppiges Wachstum dem ganzen Strich entlang. Die Kolonie besteht aus freien oder zusammengehäuften, grösseren und kleineren Kleinkolonien von hell gelbweisser Farbe und mit opaker, glänzender, krümeliger Oberfläche. Sie ist mittelerhaben, hier und da jedoch mit grösseren Erhöhungen. Sie verdrängt das Agar an den Seiten der Kolonie und auch längs einiger Querfalten darauf. Keine »Flaumiggkeit», weder Bedeckung von irgend einer staubähnlichen Substanz ist vorhanden. Wie Nis. 26 und 27, so wächst auch No. 28 mit kleinen Knöllchen in das Agar hinein. Die Kolonie gibt von den üppigsten Stellen dem Agar einen gelbbraunen Farbstoff ab, der dem bei No. 27 ähnlich, aber von hellerer Farbe ist, und sich eben so weit in das Agar hinein erstreckt wie bei jener. Er reicht aber auch bei No. 28 bis zu den Wänden des Glasrohres hinan. Nach 8 Tagen ist die Kolonie bedeutend grösser. Noch immer kein Belag von »weissem Staub» oder »Flaum», sondern die Oberfläche ist feinkrümelig, glänzend, die Farbe schmutzig weiss, bei den gröberen Partien mit einem Anstrich ins Gelbe. Die Pigmentbildung ist sehr stark, aber von sehr heller Farbe.

*Bouillonkultur* (8 Tage alt): Die Bouillon sieht nicht ganz klar aus, sondern ist homogen, schwach opak. Am Boden, wie auch an den Seitenwänden des Rohres, erscheinen eine Menge Kolonien, die den bei No. 27 und 28 oben beschriebenen ähneln. Diese Kleinkolonien sind aber bei No. 28 bedeutend flaumiger als bei No. 27. Ausserdem ist die Masse am Boden mehr zusammengedrängt, und dies Sediment ist zusammenhängender und poröser als bei Nis. 26 und 27. Beim Umschutteln zerfällt der grösste Teil der Kleinkolonien und des Sedimentes und löst sich in der Bouillon diffus auf, indem er diese homogen trübt, ohne dass man irgendwo feste Partikel unterscheiden kann. Eine Menge kleiner Körner und Flöckchen schwimmen aber in dieser diffus getrübten Flüssigkeit herum.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 45 Tage alt): Zeigt kein Wachstum.

*Vorkommen:* Wie No. 27 und No. 28. Diese Art (oder Varietät) scheint von den 3 auf Snow-Hill gefundenen Actinomycesarten die am seltensten vorkommende zu sein.[1]

[1] Es ist hier zu bemerken, dass diese 3 Actinomycesarten mehrmals reinkultiviert wurden und immer die jeder Art angehörenden, oben beschriebenen Eigentumlichkeiten behielten. Es scheint also, als wäre es nicht *eine einzige* Art gewesen, die diese verschiedenen Wachstumsarten annehmen konnte, sondern 3 verschiedene Arten. Auch die Produktion der Farbstoffe war bei den verschiedenen Kulturen stets verschieden. Bei mehreren Gelegenheiten wurden 2, ja bisweilen alle 3 Arten (Varietäten) in derselben Erdprobe gefunden. Dies war aber im allgemeinen nicht der Fall, sondern ich erhielt dann und wann in einer Schale, unter vielen anderen Bakterien, eine einzelne Kolonie der hier beschriebenen Actinomycesarten.

## No. 29.

Grosse, schimmelpilzähnliche Organismen von sehr variierender Form und Grösse (siehe Fig. 25 und 26). Die meisten sind fast kugelförmige, länglich rundliche oder elliptische, birnenförmige oder keilförmige Körper. Viele dieser Körper haben 1 oder 2 Auswüchse, die bald zu knopfförmigen, bald zu arm- oder fadenähnlichen Bildungen auswachsen. Es ist deutlich, dass die Vermehrung durch Hervorsprossen von Seitentrieben geschieht, die dann auswachsen und sich von der Mutterzelle abschnüren. Diese Procedur wurde auch vom Verfasser direkt beobachtet bei Untersuchng einer Kultur im hängenden Tropfen (Virus wurde von einer 6 Tage alten Agarstrichkultur genommen). Während einer Zeit von ca. 45 Minuten konnte deutlich beobachtet werden, wie die meisten Exemplare — von Anfang an von ausschliesslich rundlichen Körpern *ohne* Auswüchse bestehend — anfingen, Triebe zu schiessen, die dann allmählich die Form von Zweigen oder Fäden annahmen. Zuerst konnte man zwischen der Mutterzelle und ihren Auswüchsen keine deutliche Grenze unterscheiden, aber allmählich bildete sich eine, erst dünne und undeutliche, dann immer deutlichere Scheidewand zwischen der Mutterzelle und ihrem Zweige oder ihren Zweigen.

Die grösseren, rundlichen Exemplare sind ca 7,5 $\mu$ im Diameter; die kleinsten ca. 3 bis 4,5 $\mu$ im Durchmesser, aber zwischen diesen gibt es auch Exemplare von allen Grössen. Die Zweige oder Arme sind von sehr verschiedener Länge und Dicke. Die letztere beläuft sich im allgemeinen auf ca. 1,5 bis 2 $\mu$. Die Länge ist oft ca. 10 bis 15 $\mu$. Man beobachtete unter anderen einen Ast, der 75 $\mu$ lang war, und einen anderen, der sich durch mehrere Gesichtsfelder im Mikroskop erstreckte und bis ca. 250 $\mu$ erreichte (d. h. ca. $^1/_4$ mm). Mehrere solche Fäden sind in deutliche Glieder oder Segmente von verschiedener Länge geteilt. An dem oben erwähnten, 250 $\mu$ haltenden Faden, konnten aber nur an zwei Stellen Zwischenwände, die auf eine solche Teilung des Fadens in verschiedene Glieder deuteten, beobachtet werden. Keine Eigenbewegung vorhanden.

Im Centrum einiger der grösseren, rundlichen Exemplare ist eine unregelmässig geformte Ansammlung von körniger Substanz, ohne ganz scharfe Abgrenzung (Zellkern?). Die Körner, aus denen diese Ansammlung besteht, geben nähmlich auch den Grenzen ein körniges, unregelmässiges Aussehen. Ausserhalb dieser centralen, körnigen Masse erscheint eine dünne Schicht von homogener, strukturloser Grundsubstanz, und ausserhalb dieser, schliesslich, die ziemlich dicke und massive Zellmembrane. Der genannte Zellkern ist, wo sie vorhanden ist, von rundlicher Form und liegt zuweilen etwas excentrisch. Die angesammelten Körner, die den Kern bilden, sind stark lichtbrechend, von stark gelblicher Farbe und nehmen im allgemeinen ungefähr $^3/_4$ des Inhaltes der ganzen Zelle ein. Auch in den ausschiessenden

Zweigen und Fäden erscheinen hier und da kleinere Ansammlungen von solchen lichtbrechenden Körnern. Im Inneren des kernähnlichen Körnerhaufens unterscheidet man an einigen Exemplaren 1 bis 3 kleine, sehr stark lichtbrechende, kugelförmige Körperchen, von der Grösse eines grösseren Coccus, und die von dem übrigen Zellinhalt scharf abgesetzt sind (Kernkörper?). In verschiedenen der rundlichen oder länglichen Exemplare, denen Zweige oder Auswüchse fehlen, scheint der Zellinhalt durch und durch feinkörnig und homogen zu sein, ohne irgend einen Unterschied zwischen Kern und Zellprotoplasma. In denjenigen Zellen, wo Auswüchse und Zweige vorhanden sind, scheint oft der körnige »Kern» aufgelockert, und die körnige Substanz liegt an verschiedenen Stellen im Zellenkörper in Klümpchen unregelmässig ausgebreitet.

Sie *färben sich gut* mit den gewöhnlichen Anilinfarbstoffen und auch nach GRAM (siehe Fig. 27). Einige, obwohl nur eine geringe Anzahl, Exemplare nehmen nur ganz wenig die Farbstoffe auf und sehen deshalb wie leere, blasenartige Gebilde aus (tote Exemplare?).

Bei Färbung nach GRAM's Methode findet man, dass einige Zellen in kleine Körner zerfallen, wobei gleichzeitig die Wände der Zelle, hier und da oder in ihrer Ganzheit, unvollständig oder gar verschwunden sind (absterbende Exemplare?).

*Gelatine-Plattenkultur* (19 Tage alt): Die Oberflächenkolonien sind verschieden gross und variieren zwischen ½ und 3 mm im Diameter. Jede Kolonie ist schwach erhaben, im Centrum oft mit einer kleinen, knopfförmigen Erhöhung endend (siehe Fig. 28, 29). Die Rand ist abgerundet, aber von feinen Zacken etwas unregelmässig, wie ausgefressen. Die obere Fläche der Kolonie ist feinkörnig und flaumig von einer Menge kleiner Auswüchse, die zarten Härchen oder Körnchen ähnlich sind (fast schimmelähnlich). Auch vom Rande der Kolonie ragen eine Menge solcher kleinen, kurzen Härchen aus. An einigen Stellen am Rande haben diese kleinen Auswüchse ganz deutlich die Form von Härchen, aber an anderen sehen sie nur wie kleine Körner aus. Der Rand der Kolonie, die eine graulichе Farbe hat, ist stark lichtbrechend. Von unten gesehen findet man, dass die Kolonie hier keine Härchen trägt; sie ist an der unteren Seite flach, eben und glatt, von gelbgrauer Farbe, die gegen das Centrum etwas stärker wird. Irgend eine Streifung oder Ringzeichnung ist bei der Kolonie nicht zu unterscheiden, auch nicht mit der Lupe, sondern sie scheint ganz homogen. Keine Verflüssigung der Gelatine ist vorhanden. Nach 32 Tagen sind die Kolonien etwas grösser. Es gibt in verschiedenen Petrischen Schalen einen deutlichen Unterschied zwischen den Kolonien dieser Art. Dies zeigt sich hauptsächlich darin, dass in einigen Schalen der »Flaum», den die anderen mehr oder weniger an der Oberfläche und rings um den Rand der Kolonien haben, fast vollständig fehlt. Nach 50 Tagen waren, bei 60-facher Vergrösserung, die Ränder der Kolonien fein zottig und körnig von einer Menge kleiner, lichtbrechender Körner.

An anderen Stellen sieht man kurze, haarähnliche Bildungen. Die Ränder sind dadurch sehr unregelmässig.

*Gelatine-Stichkultur* (6 Tage alt): Zeigt ziemlich gutes Wachstum bis zum Boden des Stichkanales. Keine Verflüssigung der Gelatine kann beobachtet werden. Die Oberflächenkolonie ist ziemlich klein, $^1/_2$ bis 1 mm im Durchmesser, mittelerhaben, hell, fein körnig oder flaumig», wie oben beschrieben. Im Stichkanal wächst die Kolonie in der Form eines schmalen Häutchens, ziemlich undurchsichtig und von gelbgrauer Farbe. Oben, nächst an der Oberfläche der Gelatine, geht diese Nuance in eine mehr rein rote Farbe über. Die Kolonie ist übrigens feinkörnig, und ihre Ränder sind mit kleinen Kugeln und papillären Auswüchsen besetzt, insbesondere rings um den oberen Teil des Stichkanales. Nach 20 Tagen ist die Oberflächenkolonie ca. 3 mm im Diameter, rundlich, aber ziemlich platt und lang und schneeweiss von feinen Härchen; dies macht, dass auch die Ränder der Kolonie zerfliessend scheinen. Im Stichkanal ist das Wachstum kräftig, und im oberen Teil des Kanales sind die Vegetationen stark rot, mit einem Anstrich ins Braune. Dies gilt besonders die papillären Ausläufer rings um das oberste Fünftel des Stichkanales. Nach 80 Tagen hat die Kolonie ungefähr dasselbe Aussehen, aber ist grösser geworden. Die Oberflächenkolonie ist ca. $^3/_4$ cm im Diameter, graugelb und an der Oberfläche zart zottig, wie wollig». Der Rand der Oberflächenkolonie ist mit radiären Einschnitten versehen, die bis etwa $^1/_4$ der Länge des Kolonieradius eindringen. Zwischen diesen kleinen Einschnitten schiesst die Kolonie in rundlichen Zungen hervor. An einigen Stellen der Oberfläche der Kolonie erscheinen kleine Erhöhungen, die aus einer dichteren Anhäufung von dem weissen »Flaum» bestehen. Noch immer ist keine Verflüssigung der Gelatine zu sehen. Von der unteren Seite gesehen, zeigt sich die Kolonie als zusammengesetzt von einer Menge dicht an einander zusammengepresster, von schmalen, hellen Säumen getrennter, brauner Partien oder Loben, von verschiedener Form und Grösse. Im oberen Teil des Stichkanales hat die Kolonie üppig gewachsen, aber im unteren Viertel fast gar nicht. Zu oberst ist die Vegetation im Stichkanal ca. $^1/_3$ cm breit, zu unterst ca. 1 mm. Die Vegetationen im Stichkanal bestehen aus Massen von kleinen Körnern und Klumpen von unregelmässiger Form und mit zerfressener, wie wolliger Oberfläche. Oben und nach den Seiten zu sind zusammengehäufte Auswüchse von roter, bräunlicher Farbe. Von den Kanten der Anhäufungen strahlen feine, an einigen Stellen fast bürstenähnliche Härchen aus. Der genannte »Flaum» besteht aus verzotteten und verfilzten kleinen Fäden und Zweigen, die immer stark gebogen sind.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (3 Tage alt): Zeigt kräftiges Wachstum als ein unten ca. $3^1/_2$ bis 4 mm breites Band, das oben bedeutend schmäler ist. Die Farbe dieses Bandes ist schmutzig und hell gelbgrau, mit einer schwachen Schattierung ins Rote. Im allgemeinen ist die Kolonie ganz undurchsichtig. Sie ist mittelerhaben und längs

der Mittellinie etwas eingesunken. An einigen Stellen ist die Oberfläche glatt und glänzend, an anderen, besonders am oberen Teil des Bandes, matt, wie mit feinem Staub überstreut oder mit feinem Flaum besetzt. Auch im untersten, breiten Teile der Kolonie gibt es hier und da einen solchen Flaum. Die Ränder sind ziemlich scharf geschnitten, schwach wellig, besonders im unteren Teil der Kolonie. Nach oben wird die Kolonie uneben infolge einer Menge von zusammengehäuften Kleinkolonien. Zu oberst sieht man ausserhalb des Randes der Hauptkolonie einige solche Kleinkolonien auf dem Agar frei ausgestreut liegen, und dem unbewaffneten Auge sehen sie ganz wie der obenerwähnte Flaum aus. Kein Hereinwachsen in das Agar kann beobachtet werden. Nach 20 Tagen hat die Kolonie im Ganzen noch dasselbe Aussehen, aber die oberen Partien sind jetzt noch »flaumiger», fast schneeweiss (Lufthyphen?). Unten, wo das Agar weniger trocken ist, ist die Kolonie nur unvollständig mit kleinen Körnern bestreut. Nach 80 Tagen ist sie gelblich und halb durchsichtig. Die Oberfläche matt glänzend, unter der Lupe am oberen Teil feinkörnig oder granuliert, aber am unteren glänzend und glatt. Die Oberfläche ist, im Ganzen gesehen, von unregelmässig angeordneten, rundlichen Höckern oder Erhöhungen etwas uneben. Die Kolonie ist unten ca. 1 cm, oben ca. 1 mm breit.

*Bouillonkultur* (6 Tage alt): Die Bouillon ist (die Oberfläche mit eingeschlossen) klar. Am Boden ein spärliches, graues Sediment, das beim Umschütteln sich in schmale Fäden auflöst, die dann wieder zu mikroskopisch kleinen Partikeln zerfallen, die die Bouillon diffus trüben. Nach 20 Tagen hat die Bouillon ganz dasselbe Aussehen.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 15 Tage alt): Zeigt kein, oder wenigstens sehr geringes, Wachstum.

*Traubenzucker-Gelatinestichkultur* (8 Tage alt): Kein Wachstum und keine Gasbildung konnten bei dieser Kultur beobachtet werden. (Der Einstich war mit einer Schicht verflüssigter, später erstarrter Gelatine überzogen worden, um auf diesem Weg den Gasabgang vom Stichkanal zu verhindern.)

*Vorkommen:* In der Erde von Snow-Hill, aber nur einige Male als einzelne Exemplare beobachtet.

**No. 30.**

Schwach S- oder kommaförmige, schmale und zierliche Spirillen, oft von verschiedener Länge. Sie bilden oft kürzere Ketten von 2, 3 bis 4 St. in einer Reihe. Die Enden sind abgerundet.

Sie *entfärben* sich bei Behandlung nach GRAM's Methode. Die Grössten sind ca 3 $\mu$ lang, aber es gibt auch 2 bis 3 Mal kürzere Stäbchen. Die Dicke variiert zwischen $0{,}25$ und $0{,}4$ $\mu$.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* wird lebhafte Eigenbewegung konstatiert.

*Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur* (7 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist ca. $1^1/_2$ mm im Diameter und von cirkelrunder Form. Sie ist im Centrum etwas eingesunken in der Gelatine und hat eine schmutzig gelbe Farbe. Dieser centrale Teil ist undurchsichtig und scheint vollständig homogen und strukturlos (auch unter der Lupe). Die Randzone hat eine radiäre, körnige Zeichnung und einen fein zackigen Rand, rings um den in der Gelatine kleine, runde Tochterkolonien dicht ausgestreut liegen. Die Randzone der Kolonie ist dünn, halbdurchsichtig und von weissgrauer Farbe (siehe Fig. 31). Nach 9 Tagen ist die Kolonie ca. 3 mm. im Diameter, an der Mitte in einer kleinen Verflüssigungsvertiefung der Gelatine eingesunken. Die Oberflächenkolonie ist gelb, aber jetzt nach den Seiten zu nicht so scharf abgegrenzt wie vorher. Nach den Seiten und nach unten schiessen eine Menge von papillären Auswüchsen in die Gelatine hinein. Diese Auswüchse, an den Spitzen abgerundet, sind halbdurchsichtig, gelbgrau, etwas maulbeerähnlich (siehe Fig. 32).

*Meerwasser-Gelatine-Stichkultur* (3 Tage alt): Der Stichkanal ist bedeutend rohrförmig erweitert und mit einer teilweise durchsichtigen, teilweise undurchsichtigen, trüben Flüssigkeit gefüllt, in der man hier und da, besonders an den Wänden des Kanales, grössere Klumpen von gelbweisser Farbe sieht. Überall, rings um den Stichkanal, gleich wie in der Gelatine ausgeschleudert, erscheint eine Menge, bis zu den Wänden des Proberohres reichender, kleiner, punktförmiger Tochterkolonien. Weiter unten im Rohre erstreckt sich diese Zone mit den Tochterkolonien nicht so weit hinaus in die Gelatine wie im oberen Teil. Oben ist die Gelatine zu einer kleinen Vertiefung eingesunken, und dicht unter dieser liegt die ziemlich dicke, kuchenähnliche Oberflächenkolonie. Diese ist am Rand flaumig aufgelöst (siehe Fig. 34). Nach 7 Tagen hat sich das Aussehen etwas verändert. Die in der Gelatine ausgeschwärmten Tochterkolonien haben jetzt im oberen Teil des Rohres so angewachsen, dass sie kleine Kugeln von bis 1 mm Durchmesser bilden. Diese kleinen, kugelförmigen Tochterkolonien sind teilweise halb durchsichtig, an der Mitte aber undurchsichtig, infolge einer hier stärkeren, gelbweissen Verdichtung. Von den

Seiten dieser Tochterkolonien gehen wiederum Massen von kleineren, punktförmigen Kolonien aus. Im Inneren des Stichkanales liegen eine Reihe von gelblichen Klumpen. Die Trübung der Schmelzflüssigkeit des Stichkanales ist am stärksten unten, am Boden. Die Oberflächenkolonie hat in horizontaler Richtung gewachsen, so dass sie jetzt fast den ganzen Lumen des Rohres ausfüllt. Sie liegt etwas unter der oberen, freien Oberfläche der Gelatine hinabgesenkt. Auch rings um den Rand der unteren Oberflächenkolonie erscheinen kleine Tochterkolonien, die rundlich, gallertähnlich, halbdurchsichtig, gelbgrau und ungefähr $^3/_4$ bis $^1/_2$ mm im Diameter sind. Die Verflüssigung der Gelatine hat beträchtlich vorgeschritten. Nach 14 Tagen hat sich die Gelatine bis zu einer Tiefe von ungefähr 1 cm verflüssigt. Diese Flüssigkeit ist stark getrübt. Die Tochterkolonien, besonders die zu unterst rings um den Stichkanal liegenden, gleichen kleinen, gelbweissen Froschlaichkörnern oder Blasen.

*Schräge Meerwasser-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Ist als ein sehr dünnes, fast ganz durchsichtiges Häutchen gewachsen, dessen Farbe sich von dem unterliegenden nur durch einen schwach graulichen Anstrich unterscheidet. Die Mittelpartie der Kolonie ist etwas tiefer liegend als die Randpartie, und diese letztere bildet einen längsgehenden, wulstigen Wall. Der Rand selbst ist überall fein zackig und mit kleinen, unregelmässigen Auswüchsen versehen. Zu unterst ist die Kolonie kolbenförmig angeschwollen (siehe Fig. 30). Die Oberfläche glatt und glänzend.

*Meerwasser-Agar-Stichkultur* (7 Tage alt): Zeigt gutes Wachstum. Oben erscheint eine ziemlich saftige, etwas gelatinöse, fast farblose Oberflächenkolonie von rundlicher Form, aber mit wulstig aufgetriebenen, unebenen Rändern. Die Oberflächenkolonie nimmt ungefähr $^1/_3$ des Durchmessers des Proberohres ein. Im Stichkanal sieht man hier und da Ansammlungen von gelbweissen Klumpen und, ausserhalb dieser, eine halbdurchsichtige, graulichte Randpartie. Von einer anderen Seite gesehen, bildet die Stichkanalkolonie nur einen feinen Strich. Keine Erweiterung des Stichkanales ist aber vorhanden.

*Anaërobe Kultur* (Meerwasser-Gelatine-Stich; 5 Tage alt): Zeigt kein Wachstum. Dasselbe Verhältnis nach resp. 11 und 18 Tagen.

*Vorkommen:* Im Meerwasser in Admiralty Bay bei Snow-Hill. Eine der hier am häufigsten vorkommenden Bakterienarten.

**No. 31.**

Ungewöhnlich grosse, ganz gerade und gleichmässig breite Stäbchen von sehr variierender Länge und Breite. Sie sind 5 bis 10 Mal so lang wie dick. Die Enden der Stäbchen sind gleichmässig abgerundet. In einigen besonders grossen und dicken Exemplaren kann man im grösseren Teil des Inneren des Stäbchens eine Ansammlung von lichtbrechenden Körnern unterscheiden, die innerhalb einer homogeneren Wandschicht liegen.

Dieser Mikroorganismus *färbt sich gut* bei Behandlung nach GRAM's Methode.

Die Länge der Stäbchen ist bei den grösseren bis 20 und 22 $\mu$, bei den kürzesten ca. 8 bis 9 $\mu$. Die Breite variiert zwischen 4,5 und 1,5 $\mu$.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* beobachtet man eine lebhafte Eigenbewegung. Einige Exemplare bleiben an einer Stelle ruhig, zitternd oder zuckend, andere fahren blitzschnell über das Gesichtsfeld hin.

*Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur* (9 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist sehr gross, ca. 2 cm im Diameter, und hat die Gelatine bis zum Boden der Schale geschmelzt. In der Mitte ist nur eine Ansammlung von gelbgrauer, trüber Flüssigkeit, die Scheibchen und Klumpen enthält (= die Mutterkolonie). Rings um gegen die Seiten schiessen in radiärer Richtung eine Menge papillärer, eigentümlich mattgrauer, halbdurchsichtiger, maulbeer- oder blasenförmiger Auswüchse hervor. Die Meisten dieser Auswüchse sind länglich ausgezogen, nach der Mutterkolonie zu schmäler als gegen die Peripherie; an diesem Ende sind sie blasenförmig aufgetrieben. Einige dieser Auswüchse und Blasen liegen vollständig frei in der Gelatine, ohne irgend eine sichtbare Verbindung mit der Mutterkolonie.

*Meerwasser-Gelatine-Stichkultur* (3 Tage alt): Zeigt ziemlich charakteristisches Wachstum. Der Stichkanal ist stark erweitert zu einem oben trichterförmigen Rohr. Der ganze Kanal ist von einer trüben, obwohl durchsichtigen, hier und da mit weissgelben Klumpen gemischten Flüssigkeit gefüllt. Nach den Seiten zu, rings um den Stichkanal, sieht man einige, obwohl nicht viele, kleine, punktförmige, grauweisse Tochterkolonien in der Gelatine ausgestreut. Solche Tochterkolonien gibt es aber nur rings um die obere Hälfte des Stichkanales; weiter nach unten fehlen sie (siehe Fig. 35). Die Oberflächenkolonie, einen gelbweissen, zerschmolzenen Klumpen bildend, liegt in einem Verflüssigungstrichter hinabgesenkt (= die trichterförmige Öffnung des Stichkanales). Nach 7 Tagen ist die Gelatine noch mehr herabgeschmolzen. Die obere, trichterförmige Öffnung des Stichkanales ist nun ungefähr ebenso weit wie der Durchmesser des ganzen Proberohres. Der Stichkanal ist sehr weit und enthält, ausser dünnfliessende, getrübte Flüssigkeit, im unteren Teil eine Menge von grossen, gelbweissen, etwas ins Orange spielenden Klumpen. Tochterkolonien

sind rings um den Stichkanal zu oberst im Rohre zu sehen; sie sind noch immer punktförmig, unter der Lupe kleinen Kugeln ähnlich. Die Wände des Stichkanales sind nicht ganz glatt, sondern etwas rauh und uneben. Nach 14 Tagen hat sich der Stichkanal noch mehr erweitert. Keine Tochterkolonien sind mehr zu sehen, sondern die ganze Vegetation scheint im erweiterten Stichkanal eingeschlossen zu sein.

*Schräge Meerwasser-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Zeigt grosse Ähnlichkeit mit derselben Kultur der Art No. 30. Die Mittelpartie der kolbenförmigen Kolonie ist aber hier bei No. 31 tiefer eingesunken als bei No. 30. Die Ränder mehr unregelmässig zackig. Der Randwall nicht ganz so glatt wie bei No. 30.

*Anaërobe Kultur* (Meerwasser-Gelatine-Stich; 4 Tage alt): Hat ziemlich viel gewachsen. Nach 11, resp. 17 Tagen ist der Stichkanal durch die Verflüssigung der Gelatine erheblich erweitert worden.

*Vorkommen:* Im Oberflächen-Meerwasser von Admiralty Bay.

---

## No. 32.

Mittelgrosse Stäbchen mit abgerundeten Enden; die meisten gerade, einige leicht gebogen. Einige haben das eine oder auch beide Enden schwach aufgetrieben. Sie liegen im allgemeinen einzeln.

*Färben* sich nicht oder nur sehr schwach nach GRAM's Methode.

Die längeren Exemplare sind ca. 4 bis 4,5 $\mu$ lang, die kürzesten zirka halb so lang. Die Dicke ist bei allen ungefähr dieselbe, ca. 0,75 $\mu$.

Im *hängenden Tropfen* beobachtet man lebhafte Eigenbewegung.

*Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur* (9 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist sehr gross, ca. 3 cm im Diameter, wenn man die rings um die centrale Mutterkolonie in der Gelatine ausgeschwärmten Tochterkolonien mitrechnet. Das Ganze ist von weissgrauer Farbe. Der centrale Teil der Kolonie (= die Mutterkolonie) drückt die Gelatine etwas ein, und die Gelatine unter und nächst an der Kolonie hat sich in ein dickflüssiges Gelée aufgelöst. Die aufliegende Oberflächenkolonie ist infolge der unterliegenden Vertiefung auch etwas schalenförmig eingesenkt.

*Meerwasser-Gelatine-Stichkultur* (3 Tage alt): Die kolonie ist der von No. 30 ziemlich gleich, aber bei No. 32 sind die Tochterkolonien, die rings um den Stichkanal verbreitet liegen, teils nicht so gross wie bei No. 30, und teils auch nicht so weit nach den Seiten ausgebreitet wie bei der erwähnten Bakterienart. Rings um die untere Hälfte des Stichkanales sind die Tochterkolonien äusserst schwach und

spärlich entwickelt. Nach 7 Tagen haben die Tochterkolonien rings um das obere Viertel des Stichkanales bedeutend an Grösse zugenommen und bilden jetzt kugelrunde, ca. 1 mm im Diameter grosse, halbdurchsichtige, im Centrum von einer weissgelben Verdichtung undurchsichtige, kleine Körperchen. Von den Seiten dieser Tochterkolonien gehen jetzt wiederum Massen von kleineren, punktförmigen Tochterkolonien aus. Zu unterst in dem leicht angeschwollenen Stichkanale liegt eine grosse Ansammlung von gelblichen Klumpen. Nach 14 Tagen hat sich der Stichkanal noch mehr erweitert zu einem ziemlich breiten Rohre, das aber unten mit einer schmalen, scharfen Spitze endet. Die Gelatine hat sich ziemlich viel verflüssigt, aber nicht zu einer dünnfliessenden Flüssigkeit, sondern zu einem zähen, kaum rinnenden Gelée. Die Tochterkolonien gleichen kleinen Blasen, jede mit einem gelben Punkt im Centrum.

*Schräge Meerwasser-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Zeigt ziemlich grosse Ähnlichkeit mit derselben Kolonie von Art No. 31, ist aber unten nicht so breit. Die Mittelpartie der Kolonie ist ziemlich dünn, mit fein granulierter Oberfläche. Die Randpartie ist wulstig und bildet rings um die Kolonie einen rundlich aufgetriebenen Wall, der nach aussen mit einem schwach zackigen Rand endet. Die Kolonie ist farblos. Nur ein schwach graulicher, matter Anstrich scheidet die Kolonie vom umgebenden Agar (siehe Fig. 38).

*Anaërobe Kultur* (Meerwasser-Gelatine-Stich; 4 Tage alt): Hat etwas gewachsen, aber ohne die Gelatine zu verflüssigen. Dasselbe Verhältnis nach 12 Tagen. Nach 18 Tagen hat die Kolonie ziemlich viel gewachsen, aber noch immer ist keine Spur von Verflüssigung der Gelatine zu sehen. Es scheint also, als sollte diese Bakterienart nur beim Zutritt der Luft das Vermögen haben, die Gelatine schmelzen zu können.

*Vorkommen:* Im Oberflächenmeerwasser in Admiralty Bay.

---

## No. 33.

Kleine, im allgemeinen etwas krumme, bogenförmige, zuweilen gerade Stäbchen oder Spirillen, die einzeln oder parweise liegen. Die Polen sind abgerundet. Sie sind von ziemlich gleicher Grösse und ca. $1.5$ bis $2$ $\mu$ lang, und $0.3$ bis $0.25$ $\mu$ dick. Beweglich.

Sie *färben* sich nicht (oder nur wenig) nach GRAM.

*Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur* (9 Tage alt): Die Oberflächenkolonie hat ein sehr charakteristisches, von den übrigen von mir gefundenen Meerwasserbakterien

abweichendes Aussehen. Sie bildet eine cirkelrunde platte, ca. 1 mm im Diameter haltende, kleine Scheibe, die die Gelatine nicht verflüssigt hat. In dieser Kolonie sieht man eine sehr zierliche Zeichnung von konzentrisch angeordneten, ringförmigen Ebenen. Das Centrum ist gelblich und von drei weissgelben, wohl abgegrenzten, ringförmigen Partien umgeben, die zu äusserst mit einer sehr dünnen, blaugrauen Randzone enden. Die Grenzen zwischen den hellen, ringförmigen Ebenen bestehen aus schmalen Ringen von dunklerer, unbestimmter Nuance (siehe Fig. 39). Nach 14 Tagen ist die Oberflächenkolonie ca. 3 mm im Diameter und hat jetzt eine Menge ringförmiger Partien wie die oben beschriebenen. Noch immer keine deutliche Tendenz zur Verflüssigung der Gelatine.

*Meerwasser-Gelatine-Stichkultur* (7 Tage alt): Zeigt schönes Wachstum. An der Oberfläche ist eine runde, ringförmige Oberflächenkolonie, der oben beschriebenen Plattenkolonie ähnlich, aber mit einer nicht ganz so deutlichen Ringbildung. Die Vegetationen des Stichkanales sind zierlich. Der Kanal selbst ist von einer einfachen Reihe von perlenschnurartig angeordneten, kleinen, kugelförmigen, weissen Kleinkolonien gefüllt. Dicht ausserhalb dieser schiessen Massenhaft von ähnlichen, aber viel kleineren Tochterkolonien seitwärts in die Gelatine hinaus. Zwischen der Oberflächenkolonie und den Vegetationen im Stichkanal ist dieser letztere ein kleines Stückchen (ca. $^1/_2$ mm) frei von jeder Art von Vegetation, und dies ist auch der Fall mit der rings um liegenden Gelatine. Die Vegetationen des Stichkanales sind oben ca. 2 mm, unten ca. 1 mm breit. Nach 15 Tagen hat die Gelatine im oberen Teile des Rohres bis zu einer Tiefe von ungefähr 7 mm geschmolzen. Die verflüssigte Gelatine bildet eine graugetrübte, fliessende Flüssigkeit. Am Boden des Verflüssigungstrichters liegt die vorher beschriebene Oberflächenkolonie in der Form einer massiven Platte. Nach 25 Tagen ist die Gelatine etwas tiefer herabgeschmolzen, aber die Vegetationen im Stichkanal haben dasselbe Aussehen wie vorher (siehe Fig. 36).

*Schrage Meerwasser-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Ist als eine dünne, schmale, gleichmässig breite (nicht kolbenförmige), farblose Kolonie mit glänzender Oberfläche gewachsen. Die Randpartie ist etwas höckerig, blank, aber von etwas trockenem Aussehen. Der Rand ist von fein gerundeten Zacken uneben.

*Anaërobe Kultur* (Meerwasser-Gelatine-Stich; 4 Tage alt): Kein Wachstum. Keine Verflüssigung der Gelatine vorhanden. Dasselbe Verhältnis nach 18 Tagen.

*Vorkommen:* Im Oberflächenmeerwasser in Admiralty Bay.

**No. 34.**

Kleine, ziemlich plumpe Stäbchen mit abgerundeten Enden und oft etwas dicker an dem einen Ende. Sie sind oft schwach »kommaförmig» gebogen und hängen meistens zu zweien zusammen. Beweglich.

*Färben* sich schwach nach GRAM's Methode.

Die verschiedenen Individuen variieren in Länge zwischen 1,5 und 2 $\mu$, in Dicke zwischen 0,5 und 0,75 $\mu$.

*Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur* (5 Tage alt): Die Oberflächenkolonie ist ca. 1 cm im Diameter, von unregelmässig rundlicher Form und wirkt ziemlich kompakt oder massiv. In der Mitte eine kleine Ansammlung von trüber Flüssigkeit. Ausserhalb dieser liegt eine Menge Tochterkolonien ausgestreut, die alle von sehr gleicher Grösse sind. Alle diese Tochterkolonien haben nach der Peripherie der ganzen Kolonie eine deutliche, gerundete Grenze; gegen das Centrum sind sie etwas (kolbenförmig) ausgezogen und haben hier eine weniger deutliche Grenze. Diese Tochterkolonien gleichen Froschlaich oder Maulbeeren. Im Centrum der meisten Tochterkolonien erscheint eine halbdurchsichtige, kernähnliche Verdichtung. Diese Tochterkolonien haben eine sehr eigentümliche, mattgraue Farbe (siehe Fig. 33).

*Meerwasser-Gelatine-Stichkultur* (7 Tage alt): Gutes und charakteristisches Wachstum. Der Stichkanal ist zu einem weiten Rohre gleichmässig erweitert und hat unten eine bedeutende Anhäufung von gelbweissen Vegetationsmassen. Der grösste Teil des Stichkanales ist mit einer trüben, schwach körnigen, dickfliessenden Flüssigkeit gefüllt. An der Oberfläche der Gelatine sind mehrere unregelmässige Schmelzvertiefungen entstanden. Von dünnfliessender, geschmolzener Gelatine gibt es nur im obersten Teile des Stichkanales eine ganz kleine Menge. Nach 14 Tagen ungefähr dasselbe Aussehen, aber der Stichkanal ist etwas mehr erweitert als vorher. Nach 20 Tagen sind die Schmelzvertiefungen oben in der Gelatine sehr gross geworden. Der Stichkanal ist stark trichterförmig erweitert, im oberen Teil von einer trüben, halbdurchsichtigen, dickfliessenden oder halbgeschmolzenen Masse gefüllt Rings um die niedere Spitze des Stichkanales sieht man sehr zierliches Wachstum der Tochterkolonien, die rings um die Spitze selbst des Kanales strahlenförmig ausgeworfen liegen (siehe Fig. 37)

*Schräge Meerwasser-Agarstrichkultur* (7 Tage alt): Zeigt gutes Wachstum als ein ziemlich gleichmässig 2 bis 3 mm breites, durchsichtiges, plattes und dünnes Band von schmutzig, schwach gelber Farbe. Die Seitenpartien sind etwas aufgetrieben. Die Ränder der Kolonie sind uneben, hier und da wie ausgefressen. An einigen anderen Stellen sieht man einige rundliche Ausbuchtungen. Nach 20 Tagen ungefähr dasselbe Aussehen. Die Kolonie glatt, glänzend, durchsichtig, schmutzig-gelblich.

*Vorkommen:* Im Oberflächenmeerwasser in Admiralty Bay.

*Über eine im Darmkanal von Megalestris antarctica, (einer in der Antarktis gewöhnlichen Vogelart) gefundene Bakterienart (No. 35).*

Viele Versuche wurden vorgenommen mit Impfung auf den oben genannten Nährsubstraten vom Darminhalt von verschiedenen Arten antarktischer Vögel. In den meisten Fällen erhielt ich kein Wachstum. So verhielt es sich mit Bezug auf folgende Vogelarten: Pygoscelis Adeliæ (Adeliepinguine), Pygoscelis Papua (eine andere Pinguinenart). Sterna Hirundinacea (eine Meerschwalbenart) und Phalacrocorax atriceps (eine Kormoranenart). Auch bei Impfung von Darminhalt aus Megalestris antarctica erhielt ich in einigen Fällen negatives Resultat, während in zwei anderen Fällen die unten beschriebene Bakterienart heranwuchs. Besonders auf Agar zeigte sich diese Bakterienart schwer zu züchten, und im allgemeinen musste die Züchtung auf diesem Substrat mehrere Male wiederholt werden, ehe irgend ein positives Resultat erhalten werden konnte.

---

**No. 35.**

Kurze, dicke, plumpe Stäbchen, ungefähr doppelt so lang wie breit. Einige Stäbchen sind aber bedeutend kürzer und sehen fast wie Kokken aus. Zwischen diesen verschiedenen Formen gibt es alle Arten von Übergangsformen. Im allgemeinen liegen sie in Klumpen, zuweilen auch einzeln.

Bei *Farbung* mit Fuchsin sieht man, dass einige Exemplare an der Mitte von einem farblosen Strich oder einer ungefärbten Partie geteilt sind, was dem Stäbchen das Aussehen eines Diplokokkenpaares gibt. Zuweilen sieht man zwei bis vier Exemplare zusammen eine kurze Kette bilden. Die Enden sind abgerundet. Nach GRAM's Methode nur unvollständige Entfärbung.

Die längeren Exemplare sind ca. 1,5 $\mu$ lang nnd ca. 0,75 $\mu$ dick.

Bei Untersuchung im *hängenden Tropfen* sieht man, dass diese Organismen eine lebhafte Eigenbewegung haben.

*Gelatine-Plattenkultur* (7 Tage alt): Die Gelatine hat in einer kleinen Vertiefung vollständig geschmolzen, und die darin befintliche, verflüssigte und dünnfliessende, trübe Gelatine ist mit weissgelben Körnern und Klumpen vermengt.

*Gelatine-Stichkultur* (5 Tage alt): Die Oberflächenkolonie hat in der Gelatine einen kleinen Verflüssigungstrichter gebildet; in diesem erscheint die Kolonie selbst in der Form eines rundlichen, sehr dünnen, fast farblosen oder schwach gelbgrauen, fein höckerigen oder körnigen Belages. Im Stichkanal hat Zuwachs stattgefunden bis zum Boden des Kanales, jedoch sind die Vegetationen unten weniger entwickelt

als oben. Sie bestehen aus einer Menge unregelmässig, aber frei liegender, kleiner Kugeln von schwach gelbgrauer Farbe. Nach 22 Tagen findet man, dass die Kolonie im Stichkanal aus einer Menge, von einander ganz frei liegender, unbestimmt gefärbter, undurchsichtiger, gleichgrosser Kugeln oder Körner besteht. Die im Centrum des Kanales liegenden Kugeln sind aber etwas kleiner als die seitenliegenden. Eine andere, 11 Tage alte Kultur hat im Stichkanal mehr kontinuierlich gewachsen, so dass der grösste Teil der Vegetationen hier aus einer schleierähnlichen Masse besteht, die nur an den Rändern und zu unterst mit kleinen Körnern besetzt ist. Keine deutliche Oberflachenkolonie ist zu sehen. Die die Mündung des Stichkanales ist offen. Nach 40 Tagen zeigt die Kultur ein besonders gleichförmiges Wachstum bis zum Boden des Stichkanales, dessen Mündung noch immer offen steht. Keine deutliche Verflüssigung ist vorhanden, aber an der Mündung des Stichkanales erscheint eine schwache Vertiefung, an der ein schwacher, schleierartiger Belag beobachtet werden kann (= Oberflächenkolonie). Die Vegetationen im Stichkanal sind durchsichtig, schleierartig, fein längsgestreift, die Ränder fein uneben durch dicht an einander liegende, kleine Auswuchse; diese liegen so dicht an einander, dass sie von oben bis unten abgeplattet scheinen, wie die Körner in einer Maisähre.

*Schräge Glycerin-Agarstrichkultur* (5 Tage alt): Hat als ein breiter, matter, farbloser, dünner Belag gewachsen. Die Kolonie wird eigentlich nur als eine ziemlich ausgeprägte Mattheit der Agaroberflache (mattem Glas ähnlich) unterschieden, die im starkem Kontrast zu der glänzenden Oberfläche des umgebenden Agars steht. Bei Vergrösserung mit der Lupe zeigt die Oberfläche der Kolonie ein feinkrümeliges Aussehen; die Ränder der Kolonie sind schwach wulstig aufgetrieben, regelmässig zackig und körnig. Kein Hereinwachsen ins Agar kommt vor. Nach 22 Tagen ungefähr dasselbe Aussehen.

*Bouillonkultur* (5 Tage alt): Die Bouillon, inclusive die Oberfläche, ist klar. Am Boden eine ziemlich ausgebreitete, dünne Schicht von weissem Sediment. Beim Umschütteln werden lange Fäden und feine Fetzen aufgewirbelt, die ziemlich fest zusammenhängen und die die Bouillon *nicht* diffus trüben. Nach 22 Tagen ist die Bouillon noch immer klar.

*Anaërobe Kultur* (Gelatine-Stich; 20, resp. 44 Tage alt): Zeigt üppiges, schönes Wachstum.

*Indolreaktion:* Negatives Resultat.(?)

*Vorkommen:* Im Dickdarm und im Dünndarm bei *Megalestris antarctica*, einem Labbenähnlichen Raubvogel, der während des värmeren Teiles des Jahres oft auf Snow-Hill angetroffen wurde. Dieselbe Bakterien-Art wurde bei zwei verschiedenen Exemplaren von Megalestris angetroffen.

## Erklärung der Figuren.

*Figur 1:* Bakterienart No. 2; zeigt das Aussehen der Kokken (von einem Farbenpräparat).

» *2:* Bakterienart No. 4; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur, 21 Tage alt.

» *3:* Bakterienart No. 5; Zeigt eine Diplokokkenkette (von einem Farbenpräparat).

» *4:* Bakterienart No. 5; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur, 23 Tage alt.

*5:* Bakterienart No. 6; Zeigt das Aussehen der Diplokokken (von einem Farbenpräparat).

*6:* Bakterienart No. 8; Zeigt das Aussehen der Diplokokken (von einem Farbenpräparat).

*7:* Bakterienart No. 8; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur, 19 Tage alt.

*8:* Bakterienart No. 9; Zeigt das Aussehen der Diplokokken (nach einem Farbenpräparat).

*9:* Bakterienart No. 10; Gelatine-Stichkultur; 40 Tage alt.

*10:* Bakterienart No. 13; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur; 50 Tage alt; 80-fache Vergrösserung der Randpartie.

*11:* Bakterienart No. 16; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur; 19 Tage alt; 80-fache Vergrösserung der Randpartie.

» *12:* Bakterienart No. 17; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur; 19 Tage alt; 80-fache Vergrösserung der Randpartie.

» *13:* Bakterienart No. 17; schräge Agar-Strichkultur; 11 Tage alt; untere Teil der Kolonie.

» *14:* Bakterienart No. 15; Gelatine-Stichkultur; 20 Tage alt.

» *15:* Bakterienart No. 15; Gelatine-Stichkultur; 5 Tage alt.

» *16:* Bakterienart No. 16; Gelatine-Stichkultur; 15 Tage alt.

*17:* Bakterienart No. 18; Gelatine-Stichkultur; 23 Tage alt.

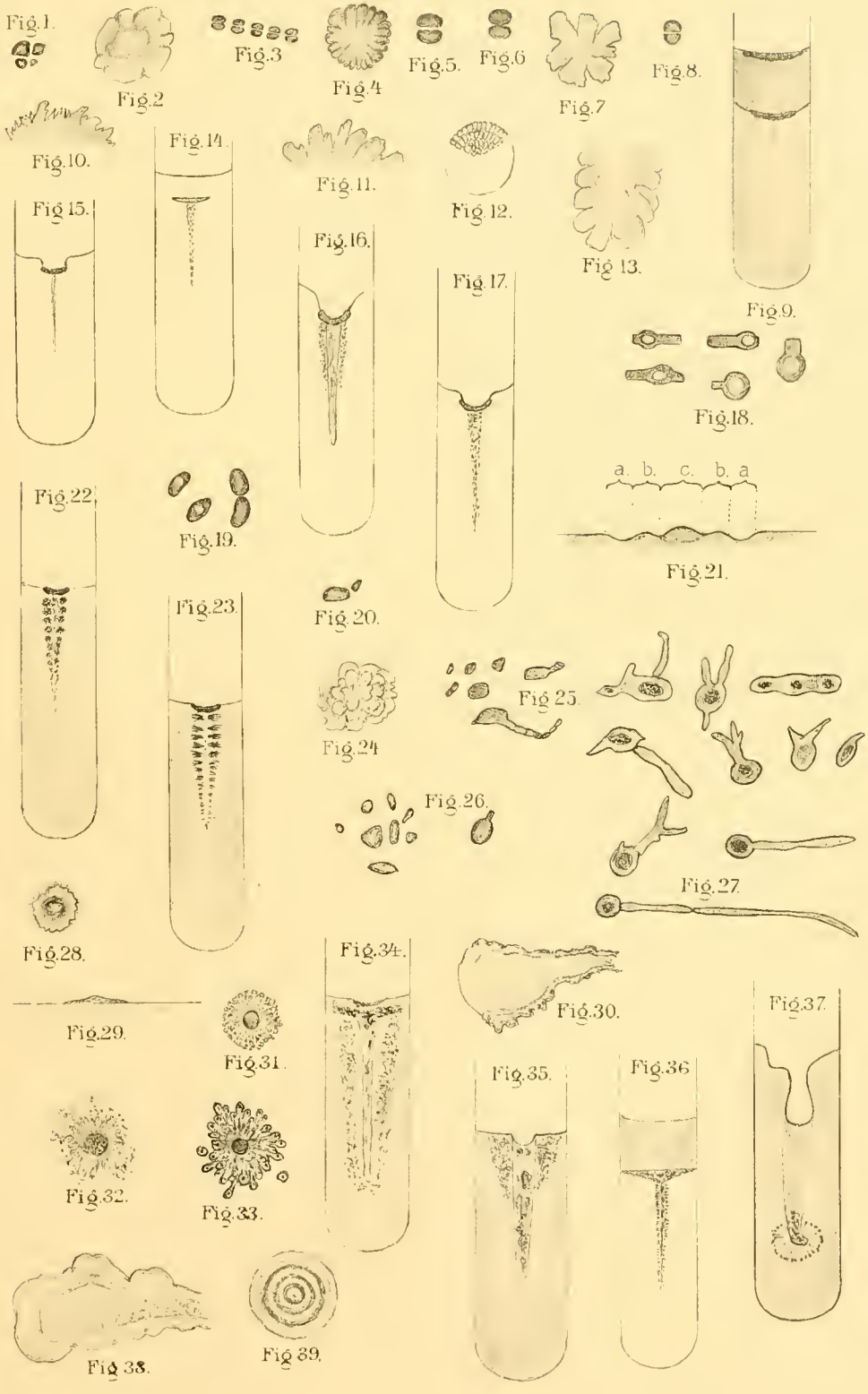
» *18:* Bakterienart No. 18; zeigt die sporenhaltigen Stäbchen (von einem Farbenpräparat: ZIEHL's Fuchsin).

» *19:* Bakterienart No. 19; Zeigt das Aussehen der Stäbchen (nach einem Farbenpräparat).

*20:* Bakterienart No 21; zeigt das Aussehen der Stäbchen (von einem Farbenpräparat).

» *21:* Bakterienart No. 27; Profil von Gelatine-Platten-Oberflächenkolonie; *c* = eine innere, höckerige, erhabene, schneeweisse Partie; *b* = eine ringförmige, äussere Partie von braungrauer Farbe, feinkrümelig und mattglänzend; *a* = Schmelzring rings um der Kolonie.

*Figur 22:* Bakterienart No. 27; Gelatine-Stichkultur; 8 Tage alt.
» *23:* Bakterienart No. 28; Gelatine-Stichkultur; 8 Tage alt.
*24:* Bakterienart No. 22; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur; 10 Tage alt.
*25:* Bakterienart No. 29; gezeichnet nach einer Kultur im hängenden Wassertropfen. (Virus soeben von festem Nährsubstrat überführt.)
» *26:* Bakterienart No. 29; gezeichnet nach einer Kultur im hängenden Tropfen. (Virus soeben von festem Nährsubstrat überführt.)
*27:* Bakterienart No 29: nach Farbenpräparat (GRAM's Methode) gezeichnet; die gefärbten Exemplare von einer ca. 2 Stunden alten Bouillonkultur (hängender Tropfen) genommen.
*28:* Bakterienart No. 29; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur (von oben gesehen); 19 Tage alt.
» *29:* Bakterienart No. 29; Oberflächenkolonie von Gelatine-Plattenkultur (von der Seite gesehen); 19 Tage alt.
» *30:* Bakterienart No. 30; Meerwasser-Agarstrichkultur; 7 Tage alt; der untere Teil der Kolonie.
*31:* Bakterienart No. 30; Oberflächenkolonie von Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur; 7 Tage alt.
*32:* Bakterienart No. 30; Oberflächenkolonie von Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur; 9 Tage alt.
*33:* Bakterienart No. 33; Oberflächenkolonie von Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur; 5 Tage alt.
*34:* Bakterienart No. 30; Meerwasser-Gelatine-Stichkultur; 3 Tage alt.
*35:* Bakterienart No. 31; Meerwasser-Gelatine-Stichkultur; 3 Tage alt.
» *36:* Bakterienart No. 33; Meerwasser-Gelatine-Stichkultur; 25 Tage alt.
» *37:* Bakterienart No. 34; Meerwasser-Gelatine-Stichkultur; 20 Tage alt.
» *38:* Bakterienart No. 32; Meerwasser-Agarstrichkultur; 7 Tage alt; der untere Teil der Kolonie.
*39:* Bakterienart No. 33; Oberflächenkolonie von Meerwasser-Gelatine-Plattenkultur; 9 Tage alt.




E Ekdöf

Ljustr A B Lagvelius & Westphal Stockh